Der

Feuerfeste Treppenbau

von

natürlichen und künstlichen Steinen.

Nach den neuesten

Erfindungen und Ausführungen

mit besonderer

Berücksichtigung der Constructionen

zum praktischen Gebrauche bearbeitet

von

W. A. Becker,

Baumeister und correspondirendem Mitgliede der société internationale d'industrie, d'agriculture et de commerce à Amsterdam.



Mit 15 Tafeln Zeichnungen und 91 in den Text eingedruckten Holzschnitten.

Berlin.

Verlag von Ferdinand Riegel.

1857.

Inhaltsverzeichniß.

Seite

Erster Abschnitt.

Einleitung.

Nutzen und Vortheile steinerner Treppen im Vergleich zu hölzernen und eisernen 1

Zweiter Abschnitt.

Eintheilung der steinernen Treppen nach ihrer Construction 6

Dritter Abschnitt.

Stufen und Podeste von natürlichen Steinen.

§. 1. Wahl und Beschaffenheit des Materials 7
§. 2. Construction der Stufen und Podeste 10
§. 3. Kostenberechnung der Stufen und Podeste nach verschiedenen Querschnitten von Sandstein, Granit und Marmor 11

I. Schutzmittel gegen Abnutzung insbesondere der Stufen und Podeste von Sandstein.

§. 4. Das Belegen mit Bohlen, deren Construction und Befestigung 17
§. 5. Ueberzug von Oel-Cement mit oder ohne Anwendung von eisernen Schienen 20
§. 6. Ueberzug von Portland-Cement mit oder ohne Anwendung von eisernen Schienen 21
§. 7. Ueberzug von Asphalt mit oder ohne Anwendung von eisernen Schienen 22
§. 8. Abschleifen mit Oel 22
§. 9. Kostenberechnung der Schutzmittel 23

II. Reparatur der ausgetretenen oder sonst beschädigten Stufen und Podeste insbesondere von Sandstein.

§. 10. Durch Umlegen der Stufen 25
§. 11. Durch Ausgleichung mit Platten 25
§. 12. Durch Ausgleichung mit Portland-Cement 25
§. 13. Durch Ausgleichung mit Asphalt 27
§. 14. Durch Ausgleichung mit Oel-Cement 27
§. 15. Kostenberechnung der Reparaturen 28

Vierter Abschnitt.

Ueber äußere oder Freitreppen von natürlichen Steinen.

§. 16. Allgemeines 29
§. 17. Aeußere Treppen mit vortretenden Wangenmauern . . . 30

Seite

§. 18. Aeußere Treppen ohne vortretende Wangenmauern:
a. Von einer, auch zwei Seiten besteigbar 34
b. Von drei Seiten besteigbar 35
c. Von allen Seiten besteigbar 36
§. 19. Freitragende äußere Treppen 38
§. 20. Mittel, die durch vieljähriges Begehen erzeugte Glätte der Granitstufen und Podeste von Freitreppen minder gefährlich zu machen, nebst Kosten-Angabe 39

Fünfter Abschnitt.

Stufen und Podeste von künstlichen Steinen.

§. 21. Allgemeines 40
§. 22. Eintheilung der Stufen und Podeste nach ihrer Construction . 41
§. 23. Nutzen und Vortheile der von künstlichen Steinen construirten Stufen und Podeste 41
§. 24. Wahl und Beschaffenheit des Materials zu den von künstlichen Steinen construirten Stufen und Podesten 42
§. 25. Vorsichtsmaßregeln bei Ausführung von Cement-Arbeiten . 44

I. Construction der Stufen und Podeste in besonderer Form oder auf schablonenartiger Zurüstung.

§. 26. Construction der Stufen von Mauersteinen mit Portland-Cement. Kostenberechnung 48
§. 27. Construction der Stufen von Dachsteinen mit Portland-Cement. Kostenberechnung 50
§. 28. Construction der Stufen von Mauer- und Dachsteinen mit Portland-Cement. Kostenberechnung 51
§. 29. Construction der Stufen von Béton (Concrete).
1. Allgemeines 52
2. Darstellung der Stufen 59
Kostenberechnung 60
§. 30. Construction hohler Stufen.
1. Von gebrannter Steinmasse. Kostenberechnung . . . 61
2. Von gewöhnlicher gebrannter Thon-Masse. Kostenberechnung 63
3. Von Portland-Cement-Platten, hohlen Steinen u. s. w. Kostenberechnung 64
§. 31. Construction der Podeste mittelst Platten von Mauer- oder Dachsteinen und Portland-Cement. Kostenberechnung . . 65

II. Construction der Stufen und Podeste auf Rüstung und Schalung.

§. 32. Construction der Stufen zwischen Seiten- oder Wangenmauern. Kostenberechnung 66

Seite

§. 33. Construction der Stufen auf gemauerten Wangen. Kostenberechnung 70
§. 34. Construction der Podeste von Mauersteinen auf flacher Seite mit Portland-Cement. Kostenberechnung 73

III. Construction der Stufen und Podeste auf Unterwölbung oder Untermauerung.

§. 35. Construction der Unterwölbung oder Untermauerung der Stufen und Podeste 74
1. Kappen, deren Widerlager die Seitenmauern bilden . 75
2. Kappen, deren Widerlager die Podeste bilden . . . 75
Kosten der Unterwölbungen der Stufen und Podeste 77
§. 36. Construction der Stufen von Mauersteinen auf Unterwölbung oder Untermauerung. Kostenberechnung 78

Sechster Abschnitt.

Construction der Verbindung und Befestigung der Deckplatten von verschiedenem Material auf Stufen und Podesten von Mauersteinen.

§. 37. Allgemeines 81
§. 38. Deckplatten von Sandstein und Granit auf Stufen von Mauersteinen 82
§. 39. Deckplatten von Marmor auf Stufen von Mauersteinen . 83
§. 40. Deckplatten von Schiefer auf Stufen von Mauersteinen . . 85
§. 41. Deckplatten von Kalksteinschiefer (Lithographiesteinen) auf Stufen von Mauersteinen 86
§. 42. Deckplatten von gebrannter Stein- oder gewöhnlicher Thonmasse auf Stufen von Mauersteinen 87
§. 43. Deckplatten von Portland-Cement auf Stufen von Mauersteinen 88
§. 44. Deckplatten von Holz auf Stufen von Mauersteinen . . 88
§. 45. Deckplatten von verschiedenem Material auf den mit gewöhnlichen, böhmischen oder Kreuzkappen u. s. w. unterwölbten Podesten 91
§. 46. Kostenberechnung der Deckplatten von verschiedenem Material 92

Siebenter Abschnitt.

Sicherung der Auftrittskanten gemauerter Stufen mit eisernen oder messingenen Schienen von verschiedener Construction.

§. 47. Anwendung und Eintheilung der Schienen 98
§. 48. Flachschienen 98
§. 49. Eckschienen 99
§. 50. Schienen von Gußeisen oder polirtem Messing von beliebigem Profil, mit oder ohne Verzierungen 99
§. 51. Erfordernisse einer guten Schiene und deren Verwendung . . 99
§. 52. Angabe des Gewichts und der Kosten der Schienen von verschiedenen Querschnitten 100

Seite

Achter Abschnitt.

Von den Ueberzügen auf Stufen und Podesten von künstlichen Steinen.

§. 53. Allgemeines 101
§. 54. Von der Anfertigung und den Kosten des Ueberzuges von Portland-Cement 102
§. 55. Von der Anfertigung und den Kosten des Ueberzuges von Oel-Cement 107
§. 56. Von der Anfertigung und den Kosten des Ueberzuges von Asphalt 110
§. 57. Von der Anfertigung und den Kosten des Ueberzuges von Gypsmasse 114
§. 58. Von dem Ueberzuge mit vulcanisirtem Kautschuk oder Gummi elasticum — Kork-Teppiche, nebst Kosten-Angabe . . . 119
§. 59. Ueber Anfertigung und Verwendung von Mosaikplatten nebst Kosten-Angabe 120

Neunter Abschnitt.

Von dem Verlegen oder Versetzen der Blockstufen und Podestplatten von natürlichen und künstlichen Steinen, nebst Kosten-Angabe 122

Zehnter Abschnitt.

Construction der Teppichhalter, deren Anordnung und Befestigung auf Stufen von natürlichen und künstlichen Steinen, so wie auf Deckplatten von Holz, nebst Kosten-Angabe 126

Elfter Abschnitt.

Von der Anordnung der Fußleisten an den Treppenläufen 127

Zwölfter Abschnitt.

Von der Anordnung der Handlehnen, deren Construction und Befestigung 127

Dreizehnter Abschnitt.

Vom feuersicheren Abschlusse der Treppen im Dachraume eines Gebäudes 129

Vierzehnter Abschnitt.

Beschreibung ausgeführter Treppen-Anlagen von künstlichen Steinen 131

Funfzehnter Abschnitt.

Von der Reparatur schadhaft gewordener Treppen von künstlichen Steinen 134

Sechszehnter Abschnitt.

Versuche über die Tragfähigkeit der Stufen und Platten von natürlichen und künstlichen Steinen 135

Dem

Durchlauchtigsten Protector

der

Gemeinnützigen Baugesellschaft in Berlin,

Seiner Königlichen Hoheit

dem

Prinzen von Preußen

in tiefster Ehrfurcht zugeeignet

von

W. A. Becker.

Erster Abschnitt.

Nutzen und Vortheile steinerner Treppen im Vergleich zu hölzernen und eisernen.

Bereits vor vielen Jahren wurde in mehreren vortrefflichen Abhandlungen in technischen Zeitschriften auf die Nothwendigkeit der allgemeinen Anwendung feuerfester Treppen in massiven Gebäuden aufmerksam gemacht und angedeutet, wie unzureichend und lebensgefährlich die üblichen hölzernen Treppen für die Bewohner der oberen Stockwerke der Wohnhäuser bei Feuersgefahr werden können, wenn die in Brand gerathene Treppe ihnen den Ausgang zur Flucht und Rettung versperrt. Obschon es an traurigen Erfahrungen und Beispielen derartiger Unglücksfälle nicht fehlte, trugen diese dennoch zur Abhülfe dieser Unvollkommenheit der Wohngebäude im Allgemeinen wenig bei.

Durch wohl organisirte und disciplinirte Feuerlöschmannschaften, ausgerüstet mit vervollkommneten Rettungs-Apparaten, hat man zwar das Leben von Menschen und deren Eigenthum den Flammen in vielen Fällen mit Erfolg entrückt; aber einestheils besitzen derartige vortreffliche Einrichtungen bis jetzt nur größere Städte und anderntheils möchte in manchen Fällen, um die in Todesgefahr schwebenden Menschen aus den oberen Stockwerken eines brennenden Gebäudes, oder in welchem die Treppe in Brand gerathen ist, zu retten, der erfolgreiche Gebrauch derartiger Apparate sehr viel auf besonders günstige Umstände ankommen und was im Angesichte der größten Lebensgefahr etwa noch dem muthigen, rüstigen und entschlossenen Manne zur Rettung seines Lebens gelingen könnte, möglicherweise den Frauen Kindern und Kranken unausführbar bleiben.

Besonders in dem Falle, wo viele Menschen in einem stark bewohnten Hause beim Ausbruche eines Feuers lediglich durch mechanische Vorrichtungen der Lebensgefahr entrückt werden sollen, wird ungeachtet aller vorsorglichen Anordnungen in Handhabung guter Rettungs-Apparate, unter leicht eintretenden ungünstigen Umständen, meistens immer ein Theil der Unglücklichen die noch unvollkommene Bauart der Wohngebäude mit hölzernen Treppen mit dem Leben bezahlen müssen, weil Furcht, Angst und Verzweiflung der Bedrohten unvermeidliche Verwirrung herbeiführt, die dann den gehörigen und besonnenen Gebrauch der Rettungs-Apparate hindert und auch wohl unmöglich macht.

Nur die allgemeine Anwendung feuerfester Treppen in den Wohngebäuden, wie Herr Engel in einem Aufsatze*) über diesen Gegenstand sehr richtig bemerkt, sichert die Rettung der Bewohner der oberen Stockwerke eines in Flammen gerathenen Hauses gänzlich, da bei diesen Treppen sich solche Anordnungen treffen lassen, daß selbst das Feuer des brennenden Dachwerks sich niemals durch die Treppe, vom Boden herab, dem nächsten Stockwerke mittheilen, dort verbreiten und die Ausgänge der Zimmer nach der Treppe hin versperren kann. Der Treppenflur wird so nicht allein zu einem sicheren Rettungswege für die Bewohner der oberen Stockwerke und eines Theils ihrer Habseligkeiten, indem sie auf der unverbrennlichen Treppe sich sowohl einzeln als in Masse der ihnen drohenden Gefahr entziehen und äußere Hülfe und Beistand auf diesem Wege erwarten können, sondern der sichere, vom Feuer nicht zerstörbare Treppenflur gewährt auch den zur Rettung und Löschung des Feuers herbeigeeilten Personen einen gefahrlosen und kräftigen Angriffspunkt zur Hemmung und Unterdrückung des um sich greifenden Elements, weil man durch die Thüren der neben dem Flure oder dem Vorhause liegenden Zimmer und die feuerfeste Treppe nach dem Boden hin sich den gefährlichsten Stellen, gleichsam dem Heerde des Feuers, in der Mitte des Gebäudes wirksam nähern und darauf kräftig wirken kann, indem das Wasser in größerer Quantität als durch Spritzen auf diesem Wege durch Eimer und dergleichen sich herbeischaffen läßt, während man einem Gebäude, dem dieser Rettungsweg gebricht und welches bloß eine hölzerne Treppe hat, nur von den benachbarten Häusern, mittelst Spritzen, zu Hülfe zu kommen vermag.

Der Bau steinerner Treppen ist daher insbesondere für alle Wohngebäude ein wichtiger Gegenstand, denn die feuerfeste Treppe trägt bei Feuersgefahren unmittelbar zur Sicherung und Rettung des Lebens und des Eigenthums der Bewohner

*) Journal für die Baukunst von Crelle. Bd. VII. Seite 2.

wesentlich bei; sie macht die schnellere Löschung und Unterdrückung des Feuers möglich und gewährt zur Rettung eines größeren Theils des brennenden Gebäudes mehr Gelegenheit, als wenn im entgegengesetzten Falle nur hölzerne Treppen vorhanden sind.

So Vieles nun auch über den Nutzen und die Vortheile feuerfester Treppen in Wohngebäuden gesagt wurde, so wenig wurde diesem wichtigen Gegenstande bisher in Orten, wo hölzerne Treppen noch fast ausschließlich im Gebrauch und oft nicht einmal mit massiven Wänden umschlossen sind, die gebührende Beachtung geschenkt.

Wenngleich auch die im Laufe der Zeit erlassenen zweckmäßigen baupolizeilichen Verordnungen für Stadt und Land zur Verminderung von Feuersgefahr, Vieles zur Verbesserung der Bauart der Gebäude beigetragen haben, insofern mehr wie sonst auf Anwendung von Brandgiebeln, möglichste Entfernung hölzerner Wände, Gesimse und Dachrinnen, auf größere Sicherheit und sorgfältige Ausführung der Feuerungs-Anlagen und auf Anwendung feuersicherer Bedachung gedrungen, überhaupt der Massivbau möglichst begünstigt wurde, so fand man dennoch in fast allen diesen Verordnungen Nichts, was die Anwendung oder auch nur die Empfehlung steinerner Treppen beträfe.

Erst in neuester Zeit ist in Norddeutschland, wo vielfach noch hölzerne Treppen in Wohngebäuden üblich, die Anwendung steinerner Treppen in Gebrauch gekommen.

Durch die unterm 21. April 1853 erlassene Baupolizei-Ordnung für die Hauptstadt Berlin ist diesem wichtigen Gegenstande große Berücksichtigung zu Theil geworden. Nach dieser Verordnung müssen „alle Treppen eines Gebäudes feuersicher gebaut, d. h. von massiven Wänden umschlossen und mindestens mit gerohrten und geputzten Decken versehen sein, auch dürfen keine Bretterverschläge unter den Treppen angebracht werden. Ferner muß jede in einem Stockwerke oder im Dachraume befindliche Wohnung eine unverbrennliche Treppe erhalten, welche mit unverbrennlichem Material abgedeckt ist.

„Unverbrennliche Treppen sind von Eisen ohne Holzbekleidung (Holzbelag) oder von Stein, mit oder ohne Holzbelag der steinernen Stufen aufzuführen.

„Zu dieser unverbrennlichen Treppe muß jede Wohnung mindestens einen feuersicher gebauten Zugang erhalten."

In Bezug auf eine größere Anzahl von Treppen in bedeutenderen Gebäuden enthält diese Verordnung folgende Bestimmung:

„Wenn die Länge des Weges von der Haupttreppe aus im bewohnten Raume 100 Fuß übersteigt, so ist für jede 100 Fuß eine Nebentreppe erforderlich. Bei öffentlichen Gebäuden kann von dieser Entfernung abgestanden werden, insofern eine größere Entfernung durch die Bestimmung des Gebäudes bedingt ist. Nebentreppen von Holz müssen unterhalb mit Mörtelputz oder anderen unverbrennlichen Stoffen bekleidet werden."

Ueber die Anlage der Treppen in öffentlichen, Fabrik-, Mühlen- und Speicher-Gebäuden ist noch ferner bestimmt:

1. „In Theatern sind alle Treppen unverbrennlich, höchstens 60 Fuß von einander entfernt, mit gewölbten Vorfluren und Austritten im Dache anzulegen, welche nur mittelst eiserner, nach den Treppen sich öffnender, durch ihr eigenes Gewicht zuschlagender Thüren zugänglich sind.
2. „In Gebäuden, in welchen feuergefährliche Gewerbe betrieben werden, namentlich in Mehl-, Schroot-, Lohe- und Papier-Mühlen (ausgenommen Windmühlen), sind, wenn sie höher als ein Geschoß sind oder Dachwohnungen enthalten, unverbrennliche Treppen mit feuersicheren Vorfluren und Abschlüssen im Dache nothwendig.
3. „In Gebäuden, deren obere Geschosse zu zahlreichen Versammlungen oder öffentlichen Lustbarkeiten bestimmt sind, sind die Zugänge zu den Versammlungs- oder Gesellschafts-Zimmern mit unverbrennlichen Treppen zu versehen, deren Zahl nach dem Bedürfniß zu bestimmen ist.
4. „Dasselbe gilt von Fabrikgebäuden von mehr als einem Geschosse, sowie von Gebäuden, in deren oberen Geschossen leicht brennbare Stoffe bei Licht bearbeitet werden sollen.
5. „Speicher, Waarenlager und andere Niederlagen leicht verbrennbarer Gegenstände sind, wenn die Höhe der Gebäude von der Erdoberfläche das Maß von 16 Fuß erreicht, mit einer unverbrennlichen Treppe auch dann zu versehen, wenn nur ein Bodenraum vorhanden ist."

Bis zu dem Erscheinen dieser Verordnung waren unverbrennliche Treppen in Berlin im Allgemeinen nur wenig im Gebrauch und die Treppen zumeist von Holz ausgeführt.

Mit Ausschluß einer geringen Zahl in Privatgebäuden sind steinerne Treppen meist nur in öffentlichen Gebäuden in Ausführung gekommen und viele von diesen wiederum mit eichenen Bohlen belegt worden. Von den Gebäuden auf den 8,917 Grundstücken, welche Berlin gegenwärtig zählt*), dürfte kaum 1 Procent zu rechnen sein, in welchen steinerne Treppen in allen Stockwerken vorhanden sind. Ein noch geringeres Verhältniß findet bei den eisernen Treppen, die seit etwa zwanzig Jahren in Anwendung gekommen, statt; denn selbst die vor mehreren Jahren in großer Zahl erbauten Gebäude in den neuesten Stadttheilen, haben zu einem besseren Verhältnisse in dieser Beziehung nur wenig beigetragen.

Die in Berlin noch größtentheils übliche Anwendung der hölzernen Treppen kann aber für die Bewohner der oberen Stockwerke beim Ausbruch eines Feuers um so bedrohlicher werden, als gewöhnlich der Dachboden mit vielen Latten- und Bretter-Verschlägen und mit allen möglichen leicht Feuer fangenden Gegenständen angefüllt wird.

Durch Anhäufung einer Menge derartiger Gegenstände, zumal in einem stark bewohnten Gebäude und unter dem Dachwerke, als dem Theile eines, wenn auch sonst massiven Gebäu-

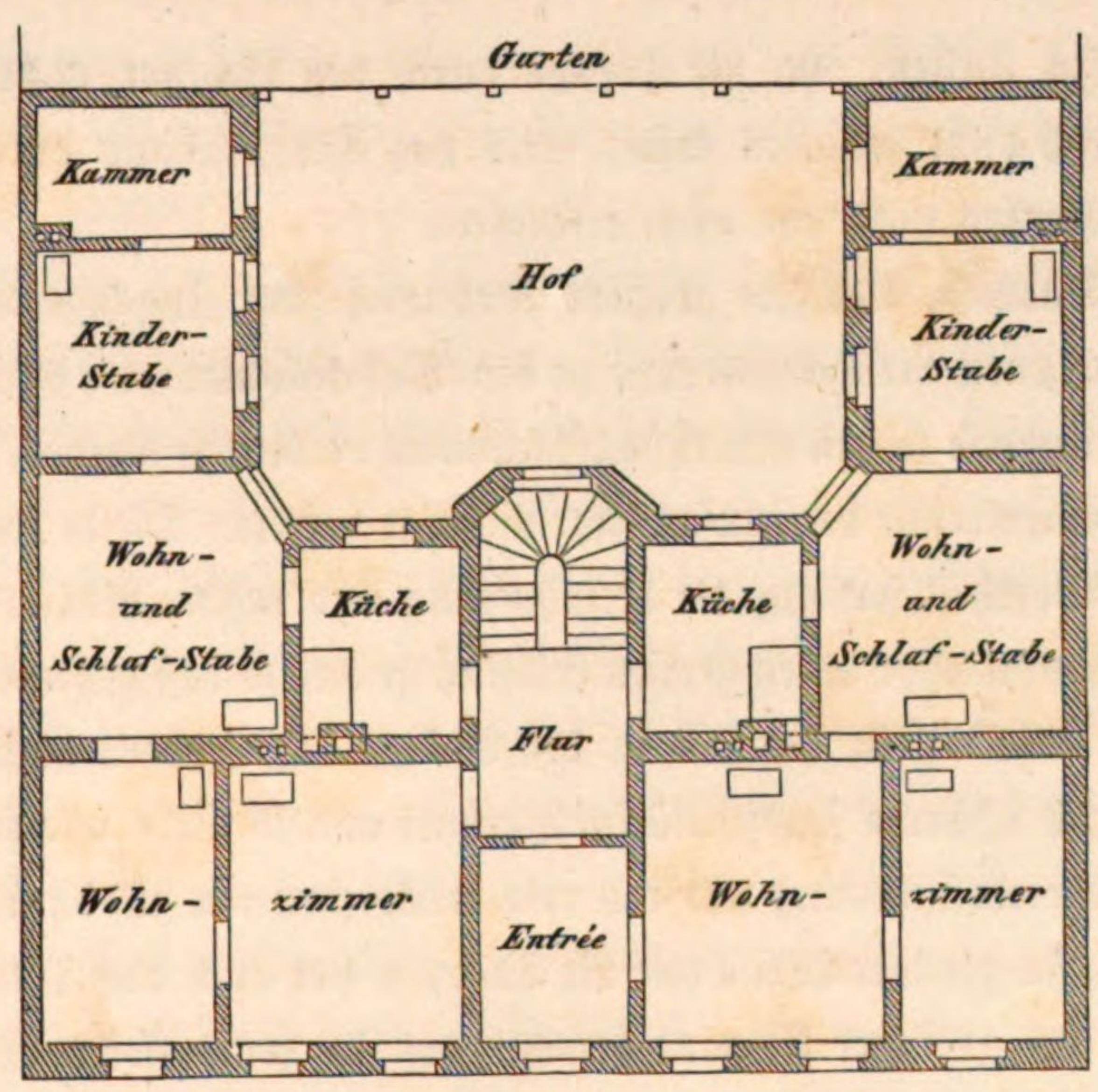
*) Nach dem städtischen Verwaltungsbericht von Berlin pro Johannis 1853 bis dahin 1854 betrug die Zahl der Grundstücke im ersten Quartal 1854, 8,917 mit einer Gesammtzahl der Wohnungen von 83,220.

des, welcher an und für sich dem Feuer Nahrung bietet und zu welchem hölzerne Treppen führen, können beim Ausbruch eines Feuers die Bewohner der oberen Stockwerke, wie nicht selten geschehen, so plötzlich bedroht werden, daß an Rettung der Mobilien u. s. w. selten gedacht werden kann und jene froh sein müssen, wenn sie sich selbst schleunigst noch zu retten vermögen.

Da ein Wohngebäude in Berlin selten für eine Familie, wie dies in England üblich ist, vielmehr zum Vermiethen an mehrere Familien eingerichtet wird, so befinden sich in den verschiedenen Stockwerken vom Kellergeschoß bis zum Dachbodenraum auch verschiedene größere und kleinere, bessere und schlechtere Wohnungen. Ein solches größeres Wohngebäude beherbergt daher Familien von fast allen Ständen, reiche, weniger reiche und ärmere. Für die Wohnungen im ersten Stock wird fast durchweg der höchste Miethspreis gezahlt.

Die Einrichtungen der älteren Wohngebäude in Berlin sind in vieler Beziehung, namentlich in der Anlage der Treppen, oft sehr mangelhaft. In vielen dieser alten Wohngebäude, drei und vier Stockwerke hoch, wird der ganze Verkehr der verschiedenen Bewohner nur durch eine fast durchweg hölzerne Treppe von oft dürftiger Construction mit gewundenen Stufen im engen und dunklen Raume liegend, vermittelt.

Fig. 1.



Vorstehende Figur 1. zeigt den Grundriß des ersten Stockwerks eines älteren Gebäudes, wie solches mit seinen inneren Räumlichkeiten sich häufig ausgeführt findet, mit zwei mittleren Wohnungen, jede zu einem jährlichen Miethswerthe, je nach der Gegend, der Ausstattung der Räume und sonstigen Bequemlichkeiten, von 180—250 Thlr. Die Küchen zu den Wohnungen liegen gewöhnlich auf beiden Seiten des Treppenflurs an der Hinterfront. Für manche Bequemlichkeit in Küche und Keller, sowie für nothwendigen Raum zur Bedienung, der Water-Closets &c. ist entweder gar nicht oder nur höchst dürftig gesorgt.

Da die Kellerräume entweder gleichfalls zu Wohnungen oder zu Läden oder Werkstätten, Waarenlagern oder zu Waschküchen und Rollkammern u. s. w. eingerichtet werden, mehrere aber auch oft wegen Grundwasser zeitweise gar nicht benutzbar sind, so sind die Miether größtentheils angewiesen, ihr Brennmaterial und sonstige Vorräthe in dem mit vielen Latten- und Bretter-Verschlägen versehenen Dachbodenraum zu verwahren.

Durch das Hinauf- und Herunterbringen dieser Materialien, des reinen und unreinen Wassers von und nach den Küchen, auf der einzigen Treppe im ganzen Gebäude, ist stete Reinlichkeit auf Flur und Treppe, so sehr auch Bestimmungen im Miethscontracte diese vorschreibt, nicht einzuhalten.

Während nun den Treppen und den Fluren solcher Gebäude eine gewisse Eleganz und Sauberkeit fast durchweg mangelt, sind die Wohnungen der besseren Stockwerke nicht selten sehr elegant durch Tapeten, Malereien, parquettirten Fußboden u. s. w. ausgestattet und bilden so einen unangenehmen Contrast mit den allgemeinen Verkehrsräumen.

Die in neuerer und neuester Zeit erbauten Wohngebäude in Berlin zeichnen sich vor den älteren durch ihre bei weitem größere Bequemlichkeit, Sauberkeit und Nettigkeit und hauptsächlich dadurch vortheilhaft aus, daß die Räume zu wirthschaftlichen Zwecken, als Küche, Speisekammer u. s. w. meistens nicht im Vorder- oder Haupt-Gebäude, sondern in den Seitenflügeln für die einzelnen Wohnungen eingerichtet sind und daß zu diesen Räumen besondere Treppen führen.

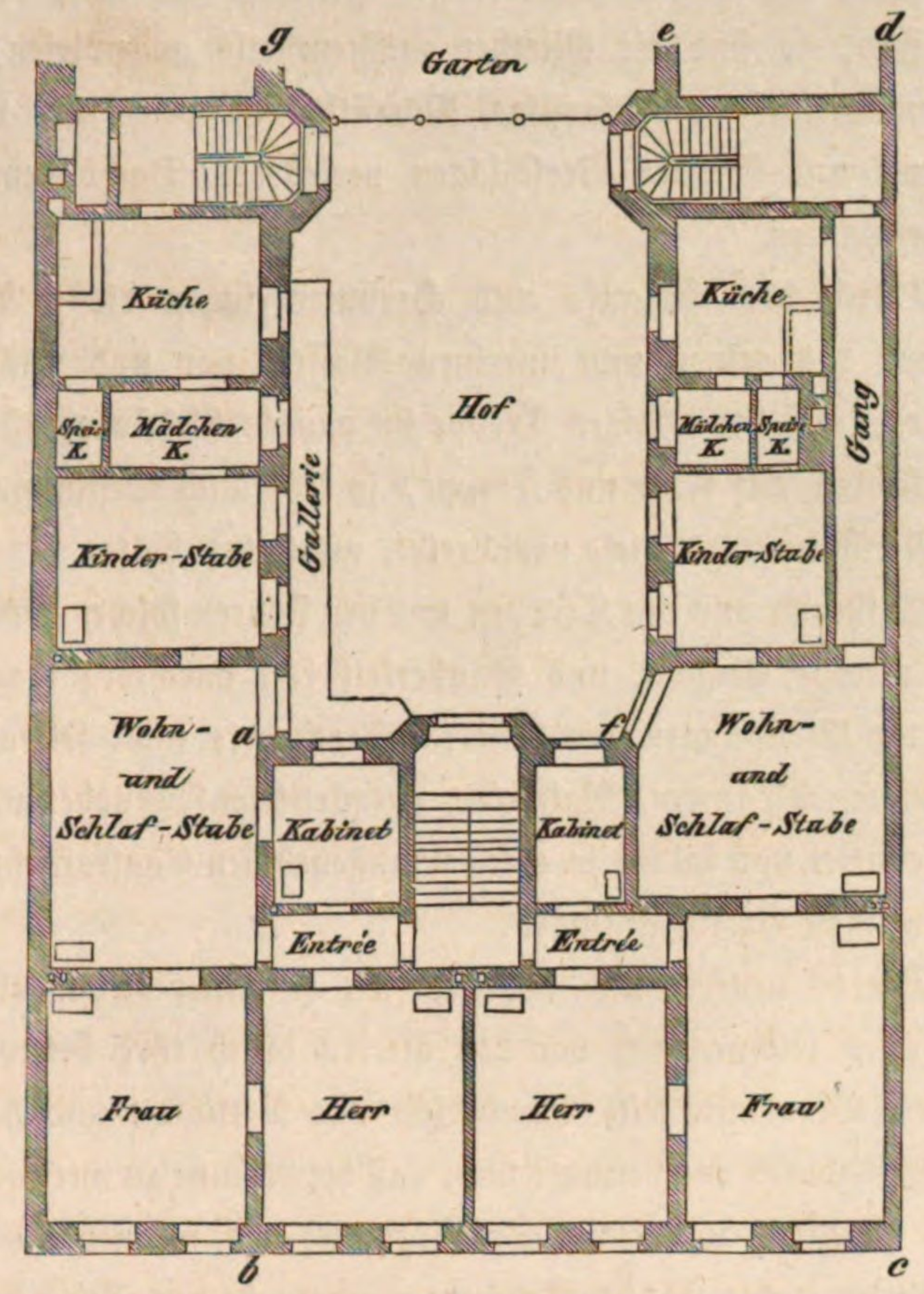
Durch diese Anordnung der inneren Räumlichkeiten, hervorgerufen durch das Bestreben, die Wohnungen dem allgemeinen Bedürfnisse und der Befriedigung der Wünsche des Publicums in Bezug der, durch locale Sitten bedingten Bequemlichkeit anzupassen, hat sich eine gewisse stereotype Grundform der Wohngebäude und der inneren Einrichtung der Räumlichkeiten ausgebildet, wovon wesentliche Abweichungen fast nur durch die Größe und Gestalt des zu bebauenden Grundstückes bedingt werden.

Bei einem Grundstücke mit einer Straßenfrontlänge von 40—60 Fuß und hinreichender Tiefe erhält das Wohngebäude nebst Seitenflügel die in Fig. 2. mit *abcdef* bezeichnete Grundform mit den inneren Räumlichkeiten für eine Familie im ersten Stockwerke. Das bei *a* befindliche Cabinet nebst Entrée wird gewöhnlich eine Stube. Bei *ab* führt im Erdgeschoß die Durchfahrt von der Straße nach dem Hofe.

Bei einem Grundstücke mit einer Straßenfrontlänge von 60—80 und mehr Fuß, dessen Stockwerke Wohnungen für je zwei Familien enthalten, giebt man dem Vordergebäude zwei Seitenflügel (Fig. 2), die je nach dem Bedürfnisse und der Tiefe des Grundstücks neben den Hoftreppen bei *g* und *e* noch zur Einrichtung kleinerer Wohnungen, welche aus einer Küche neben dem Treppenflur, Stube und Kammer bestehen, oder eines Gartensaals mit vorliegendem Balcon, verlängert werden.

Die Verbindung der einzelnen Räume jeder Wohnung in dem Haupt- und den Seiten-Gebäuden (Fig. 2) wird nun ent-

Fig. 2.



weder durch auf einander folgende Thüren oder in den Seitengebäuden durch einen schmalen, etwa 3—4 Fuß breiten Corridor oder durch eine äußere Gallerie, bewirkt.

So bequem in vielen Beziehungen diese Anordnung der Räumlichkeiten ist, so manchen Uebelstand führt sie jedoch auch mit sich.

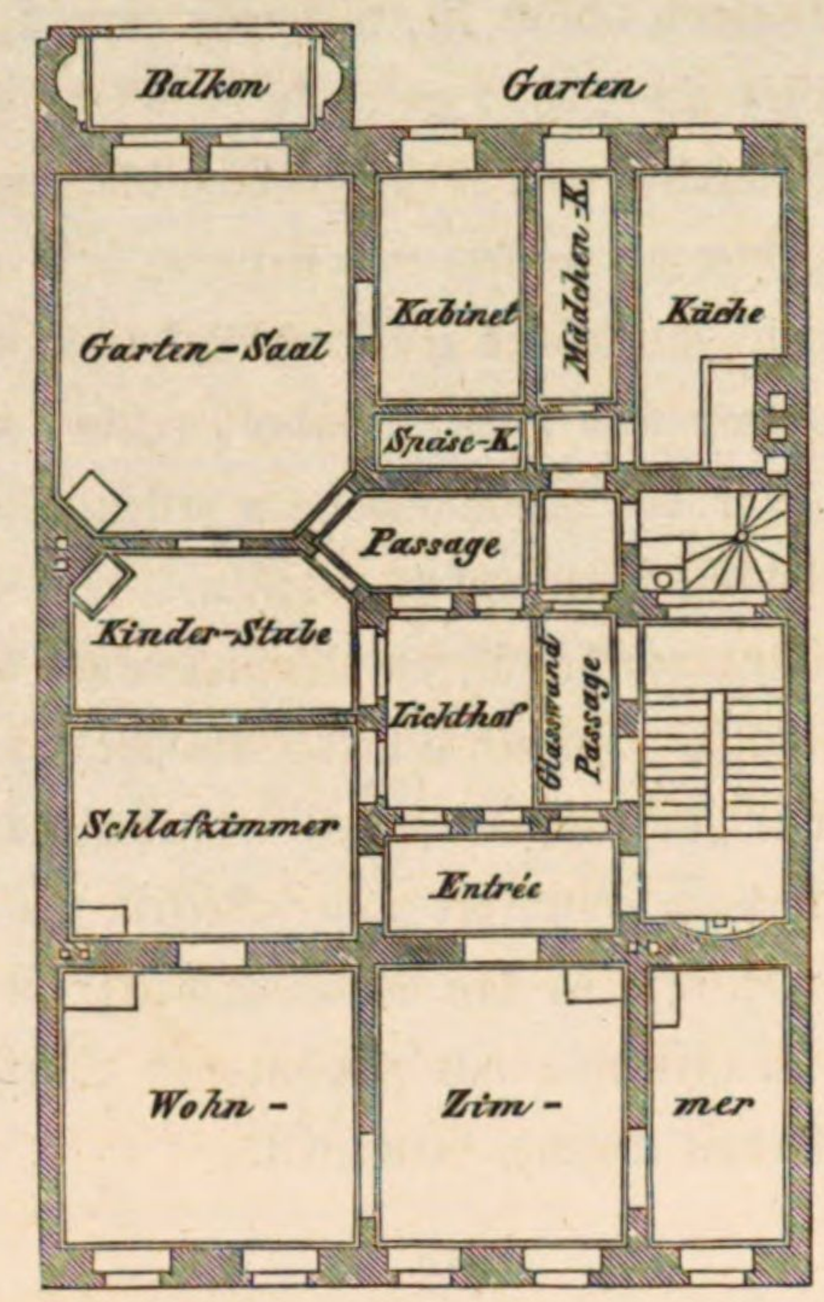
Während in den älteren Wohngebäuden (Fig. 1) die Küchen und sonst dazu gehörigen Räume neben dem Treppenflur liegen und so die Bedienung zum Einlaß der sich Anmeldenden bei der Hand ist, findet man bei Wohngebäuden wie Fig. 2 folgende Mängel:

1. hat die Bedienung aus der Küche oder der Kinderstube einen weiten Weg nach dem Entrée an der Haupttreppe;
2. sind die Stuben durch die Passage gestört;
3. ist letzterer Uebelstand zwar durch einen Corridor im Seitenflügel theilweise zu heben, eine Gallerie aber, zu diesem Behuf im Aeußeren angeordnet, erzeugt bei ihrer Einmündung in die Räume Zugluft, verdunkelt die darunter liegenden Fenster und ist im Winter schlecht zu begehen;
4. können die Bewohner bei der meist kurzen Entfernung der Seitenflügel sich gegenseitig in die Zimmer sehen.

Diese Uebelstände hat man bei Gebäuden in neueren Stadttheilen, die mit ihren Giebeln an der Straße neben einander erbaut sind und deren Tiefe überwiegend größer als die Länge der Front ist, aber auch bei Gebäuden von mehr quadratischer Grundform, durch Anordnung der inneren Räumlichkeiten nach Fig. 3 und durch Anlage eines Lichthofes, der gemeiniglich mit einem Glasdache überdeckt ist, zu heben gesucht.

Die wirthschaftlichen Räume mit der Nebentreppe, die nach dem Hofe einen Ausgang hat, liegen von den Wohnräumen und der Haupttreppe auch hier getrennt, während aber die Passage welche auf drei Seiten den Lichthof begrenzt, den inneren Verkehr auf kürzere Entfernungen leichter und besser wie in Fig. 2 vermittelt.

Fig. 3.



In Fällen, wo die Treppe durch den Lichthof nicht hinreichend Licht erhalten kann, wird das Treppenhaus durch ein einfallendes Licht von oben erleuchtet.

Dadurch, daß jede größere Wohnung zwei Zugänge erhält, welche durch die Haupttreppe zu den Wohnräumen und durch die Nebentreppe zu den Wirthschaftsräumen vermittelt werden, wird die Haupttreppe von unsauberer Passage befreit. Dieser wesentliche Vortheil hat auf die Reinhaltung und bessere Ausstattung der Haupttreppe einen großen Einfluß geübt, so daß gegenwärtig diese nicht allein bequem in der Anlage ist, sondern auch eine ungleich schönere Ausschmückung erhält und so mehr wie früher in Uebereinstimmung mit den reich ausgestatteten Wohnräumen tritt. In gleicher Weise wie die Treppen hat auch das Treppenhaus an größerer Eleganz gewonnen. In den besseren Wohngebäuden, in welchen das Treppenhaus nicht durch dürftige Abmessungen beengt worden ist, findet man daher nicht selten dasselbe mit Sculpturen, Malereien und durch Aufstellung von mit Blumen geschmückten Vasen, luxuriös ausgestattet. Insofern die Haupttreppe nicht im Dachbodenraum ausmündet oder ein Oberlicht erhält, kann das Treppenhaus auch einen völlig feuerfesten Decken-Abschluß erhalten und die Decke angemessen decorirt werden.

Wenngleich die neue Bau-Ordnung für die Hauptstadt Berlin die Anwendung hölzerner Treppen nicht ausschließt, auch einen feuersichern Abschluß des Treppenhauses nicht durchweg verlangt, so hat sie dennoch auf die Vervollkommnung der Wohngebäude, insbesondere durch die Bestimmung einen großen

Einfluß ausgeübt, daß jede Wohnung, in einem Stockwerke oder im Dachraume, eine unverbrennliche Treppe erhalten und zu dieser mindestens ein feuersicher erbauter Zugang führen muß. Dadurch ist der Bau steinerner Treppen mehr zur Geltung gekommen.

Während die neue Bau-Ordnung sonach in gleicher Weise die weitere Anwendung und fernere constructive Ausbildung sowohl der hölzernen, eisernen wie der steinernen Treppen fördert, hat sie insbesondere auf die größere Feuersicherheit der Wohnungen auch durch anderweitige vortreffliche Bestimmungen hinzuwirken gesucht.

Nur zu wünschen wäre, daß auch andere Städte, in welchen hölzerne Treppen in Wohngebäuden bis jetzt noch fast durchweg im Gebrauche sind, die Einführung unverbrennlicher Treppen durch ähnliche Verordnungen begünstigen möchten. In der durchgängigen Anwendung steinerner Treppen bis zu den Dachgeschossen zeichnet sich unter den größeren Städten namentlich Wien vorzugsweise aus.

In manchen Ländern ist ausschließlich die Anwendung steinerner Treppen in massiven Wohngebäuden gesetzlich vorgeschrieben. So müssen z. B. nach den Bau-Ordnungen aller schwedischen und finnländischen Städte in jedem von Ziegeln erbauten Hause feuersichere, steinerne Treppen angewendet werden, obgleich in diesen Ländern kein überflüssiger Reichthum vorhanden und in Finnland die Steine zu den Treppen aus Stockholm, St. Petersburg oder Reval bezogen werden müssen*).

Wären die massiven Wohngebäude in allen Stockwerken mit feuerfesten Treppen versehen, der Treppenraum unter dem Dache überwölbt und zum feuersichern Verschluß eingerichtet, und gar noch die Flure oder Corridore, zum wenigsten in dem obersten Stockwerke, ebenfalls überwölbt, und zieht man dann noch die Vortheile in Betracht, die eine öffentliche Wasserversorgung auch für das schnelle Löschen eines entstandenen Feuers unzweifelhaft gewährt, so dürfte bei so vermehrter Feuersicherheit und Verminderung der Feuersgefahr im Allgemeinen die Einrichtung und Erhaltung einer Feuerwehr, wie sie bei der noch vorhandenen Unvollkommenheit vieler alten Gebäude und den sehr vielen mannigfaltigen industriellen Anlagen in größeren Städten nothwendig ist, in oft so großem Umfange nicht erforderlich erscheinen, minder kostspielig zu sein brauchen, die Feuerversicherungsbeiträge für Mobilien und Immobilien nicht so hoch sich belaufen und, was das Wichtigste, die Menschen sicherer wohnen.

Die Vorzüge hölzerner Treppen bestehen besonders in der großen Annehmlichkeit beim Begehen derselben; sie sind trockener, in gewöhnlichen Fällen billiger, leichter und im Ganzen zierlicher herzustellen, als die steinernen. Aber abgesehen von dem Mangel an Feuersicherheit, sind sie weniger dauerhaft als eiserne oder steinerne Treppen und verursachen namentlich in einem stark bewohnten Hause, durch das Begehen derselben, großes Geräusch und Gepolter, so daß mehrere Hausbesitzer in Berlin die besondere Anzeige im Hausflur „die Ruhe des Hauses durch starkes Treppenlaufen nicht zu stören" für nöthig erachtet haben.

Die eisernen Treppen haben vor den hölzernen den wesentlichen Vorzug größerer Feuersicherheit. Sie sind in neuerer und neuester Zeit im Innern und Aeußern von öffentlichen und Privat-Gebäuden mehrfach in Anwendung gekommen und zeichnen sich durch ihre Leichtigkeit, wie durch ihr reiches und zierliches Ansehen aus.

Aber abgesehen von den meist ungleich größeren Kosten der gußeisernen Treppen, die deshalb eine größere, allgemeinere Anwendung derselben wesentlich behindern, haben diese den Nachtheil, daß man bei großer Kälte es nicht wagen darf, große Lasten auf denselben zu transportiren, indem bekanntlich das Eisen in der Kälte sich zusammenzieht und spröde wird; einen gleichen Nachtheil haben sie in großer Hitze, wenn urplötzlich das Wasser der Feuerspritze das glühende Eisen berührt, wodurch bei so plötzlichem Wechsel der Temperatur oft Risse und Sprünge entstehen.

Um gußeiserne Treppen gegen die Einwirkungen des Feuers beim Ausbruch eines Brandes zu schützen, müßten nicht allein die den Treppenraum umschließenden Wände, sondern auch die anstoßenden Decken und der Fußboden massiv sein, und damit nicht brennende Theile des Dachwerks durch die Treppenöffnung im Dachboden auf selbige herunterfallen können, diese Oeffnung noch überwölbt und mit feuersicherem Verschluß versehen werden.

Da das Material eine große Zierlichkeit der Construction der Treppe im Ganzen wie im Einzelnen zuläßt, so hat man denn auch bei vielen Treppen Tritt- und Setzstufen so durchbrochen gegossen, daß nicht selten die Trittstufen, namentlich beim Aus- und Zuziehen der Miether, beschädigt worden sind.

Abgesehen, daß derartige im Uebermaß durchbrochene, gußeiserne Treppen für den, der an der Durchsicht der einzelnen Stufen nicht gewöhnt, besonders beim Hinaufsteigen etwas Aengstliches haben, können solche Treppen beim Ausbruch eines Feuers auch leicht gefährlich werden, wenn sie nicht hinreichend dagegen geschützt worden sind.

Statt dieser durchbrochenen Trittstufen werden deshalb vielfach massive gußeiserne Platten, etwa ½ Zoll stark, angewendet, deren Oberfläche, um das Ausgleiten beim Begehen der Treppe zu verhüten, einfach nach Länge oder Breite, oder nach verschiedenen Mustern, gerippt wird.

Außer dem baldigen Glattwerden bei starker Benutzung, haben diese ganz von Gußeisen construirten Treppen noch den Nachtheil des steten Klirrens und Klapperns beim Begehen derselben, selbst oft wenn sie mit Teppichen belegt worden sind. Ein sorgfältiger, guter Oelanstrich in allen Theilen hat in vielen Fällen dieses Geräusch gemindert und oft auch völlig gehoben.

Um die eben erwähnten Uebelstände zu heben und die

*) Journal für die Baukunst von Crelle. Bd. VII. S. 3.

Treppen angenehmer zu begehen, hat man die gußeisernen Trittstufen fortgelassen und an deren Stelle sauber bearbeitete, etwa 2 — 2½ Zoll starke eichene Bohlen, mit vorderer Gliederung versehen, angewendet.

Da jedoch das Belegen der eisernen Treppen mit Bohlen nicht feuersicher zu nennen ist, auch nach der neuen Bau-Ordnung dies jetzt in Berlin nicht mehr zulässig ist, so belegt man gegenwärtig, wie dies auch zuweilen früher geschehen, derartige Treppen mit Marmor-, Schiefer- oder Sandstein-Platten, oder Platten aus Portland-Cement und Dachsteinen construirt.

Vorzugsweise dürften die eisernen Treppen bei ihrer leichten Aufstellungsweise zweckmäßig da in Anwendung kommen, wo der Raum sehr beschränkt ist. Die in einigen Läden in Berlin — Jägerstraße 46 u. s. w. — errichteten runden, eisernen Treppen, von dem Laden nach einem oberen Entrée der Wohnung des Laden-Inhabers führend, deren Stufen kaum 2 Fuß lang, mit einer säulenartigen, reichverzierten hohlen Spindel gegossen sind, zeichnen sich, freistehend und freitragend, durch überaus zierliche Construction aus.

Theils Gewohnheit und eine gewisse, nicht zu leugnende Annehmlichkeit, hauptsächlich aber die Kostspieligkeit steinerner und eiserner Treppen ist bisher Veranlassung gewesen, daß hölzerne Treppen in vielen Gegenden noch so allgemein im Gebrauche sind, obwohl in letzterer Zeit bei dem Luxus, mit dem in vielen Wohngebäuden hölzerne Treppen ausgeführt und mit Schnitzwerk, Fourniren und Malerei geschmückt wurden, diese gewiß ebenso, oft wohl doppelt und dreifach so theuer als steinerne zu stehen gekommen sind.

Nachdem Eisenbahnen nach allen Richtungen entstanden, die an ihnen belegenen Steinbrüche mehr wie sonst ausgebeutet und neue aufgefunden, und deren Produkte nun aus allen Theilen des Vaterlandes billiger wie sonst den Verbrauchsstätten zugeführt werden, die Technik in der Bearbeitung, selbst in der Verwendung des Steinmaterials sich vervollkommnet und vortreffliche Bindemittel, als Cemente, erfunden hat, gestattet die sonach entstandene größere Mannigfaltigkeit und Billigkeit des Materials und der Constructionen jetzt mehr wie früher die Anwendung steinerner Treppen.

Der Erlaß einer neuen Bau-Ordnung für die Hauptstadt Berlin ist daher ein sehr zeitgemäßer zu nennen, indem die mehr allgemeinere Anwendung der steinernen Treppen unter so begünstigenden Umständen sehr erleichtert wird.

Neben der bisherigen Kostspieligkeit steinerner Treppen vermißte man aber auch an diesen jene reiche und zierliche Ausstattung der hölzernen und eisernen Treppen; das trockene und angenehme Begehen der hölzernen, insofern steinerne Treppen kalt, beim Wechsel der Witterung nicht selten feucht und glatt, und unter den in Norddeutschland vorzugsweise von Granit und Sandstein bisher gefertigten Treppen letztere bald in den Trittflächen ausgetreten werden.

In öffentlichen Blättern wurde bei Einführung der neuen Bau-Ordnung namentlich auf diese Mängel steinerner Treppen hingewiesen und besonders das Angenehme und die mögliche, reichere Ausstattung hölzerner Treppen dagegen hervorgehoben.

Durch die jetzt bei weitem größere Mannigfaltigkeit des Materials, welche in neuerer und neuester Zeit zu verschiedenen Anwendungen und Constructionen steinerner Treppen-Anlagen vielfach Veranlassung gegeben hat, lassen sich diese nicht allein billiger wie sonst herstellen, sondern auch die oben erwähnten Mängel heben. Namentlich bieten die von künstlichen Steinen construirten Stufen ein weites Feld dar, die Treppen nicht allein dauerhaft und feuerfest, sondern auch elegant und mehr oder weniger reich in Farbenschmuck mit den mannigfaltigsten Verzierungen auszuführen, so daß jetzt steinernen Treppen auch in Bezug auf Schmuck bei geringeren Kosten, gegenüber den eisernen und hölzernen Treppen, der Vorzug gebühren dürfte.

Zweiter Abschnitt.

Eintheilung der steinernen Treppen nach ihrer Construction.

Die steinernen Treppen können, je nach dem gegebenen Raume und besonderen Zwecke, dem sie dienen, auf mannigfaltige Weise, unabhängig von ihrer Größe und sonstigen Ausstattung, construirt werden und lassen sich nach Anordnung und Ausführung in folgender Weise unterscheiden:

1. in unterstützte Treppen, bei welchen die Stufen entweder:
   a) auf Untermauerung,
   b) auf Unterwölbung,
   c) auf Wangen oder
   d) frei zwischen Seitenmauern

   zu liegen kommen und
2. in freitragende Treppen, bei welchen die Stufen
   a) nur mit einem Ende ihr Auflager in der Mauer erhalten oder
   b) sich um eine Spindel winden,

   in beiden Fällen aber die Stufen sich gegenseitig unterstützen und den gesammten Druck auf die unterste fortpflanzen, die durch ein festes Fundament getragen wird.

Für gegebene Raumverhältnisse kann die eine oder die andere Art der Ausführung wesentliche Vorzüge haben, auch mehr oder minder auf die Baukosten von Einfluß sein.

Treppen, bei welchen die Stufen zwischen Seitenmauern zu liegen kommen, sind die einfachsten in der Anordnung, gemeiniglich auch die billigsten und daher gewöhnlichsten.

Zur Bildung der Stufen einer Treppe, nach der einen oder

der andern der vorerwähnten Art, wandte man entweder Blockstufen, aus einem einzigen Haustein gefertigt, an, oder es wurden die Stufen von Mauersteinen auf Untermauerung oder Unterwölbung vorgemauert, deren Trittflächen zuweilen noch mit steinernen oder hölzernen Platten bedeckt werden.

In neuerer Zeit werden außer den Blockstufen und Podesten von natürlichem Gestein, diese auch in künstlicher Weise dargestellt.

Aber auch bei unterwölbten Treppen geschieht gegenwärtig die Bildung der Stufen nebst der Unterwölbung in weit mannigfaltigerer und wohlfeilerer Weise wie früher. Ein Gleiches gilt von den auf Rüstung und Schalung gemauerten Stufen, bei denen Unterwölbungen gar nicht erforderlich sind.

Durch die Mannigfaltigkeit dieser Constructionen und des Materials ist der Bau steinerner Treppen in neuerer Zeit wesentlich erweitert worden.

Dritter Abschnitt.

Stufen und Podeste (Ruheplätze) von natürlichen Steinen.

§. 1.

Wahl und Beschaffenheit des Materials.

Das Material, aus welchem Treppen hergestellt werden, ist sehr mannigfaltig. Alle festen und dauerhaften Steinarten eignen sich dazu und man verwendet Marmor, Porphyr, Basalt, Granit, Sandstein, festen Kalkstein, Tuffstein, Schiefer u. s. w., je nachdem bei der Verbrauchsstätte das eine oder andere dazu passende Material in der Nähe sich findet.

In Norddeutschland wird zu den steinernen Treppen zumeist Granit und Sandstein und zu Prachttreppen Marmor verwendet.

Der Granit wird in Berlin hauptsächlich aus der Mark, Schlesien und Sachsen bezogen. In Nieder-Schlesien wird gegenwärtig auch am Steinberge bei Striegau ein vorgefundenes Lager von vortrefflichem und feinkörnigem Granit, in welchem nur wenig Glimmer vorkommt, in ergiebiger Weise ausgebeutet. In kurzer Zeit wird die Abführung dieses vorzüglichen Baumaterials durch die Herstellung der schon seit einiger Zeit in Angriff genommenen Eisenbahn zwischen Königszelt und Liegnitz, welche bei Striegau vorübergeführt werden soll, noch sehr erleichtert werden. Außer diesen werden noch bei Konradswaldau, Peterwitz, Altwasser und Neuhaus bedeutende Granit-Steinbrüche bearbeitet.

Die Hauptbestandtheile des Granits, als: Quarz, Feldspath und Glimmer, welche ohne Ordnung in einem körnigen Gewebe und innig mit einander verbunden sind, finden sich kaum gleichmäßig vertheilt und ist das Mengverhältniß oft sehr verschieden, was auf die mehr oder mindere Festigkeit des Gesteins einen wesentlichen Einfluß hat. Quarz und Feldspath sind gemeiniglich vorherrschend. Granite mit vorherrschendem Glimmer sind bröcklicher, und mit vorherrschendem Feldspath zerreiblicher Natur. Granite, worin der Quarz vorherrscht, sind die dauerhaftesten.

Je nachdem die Gemengtheile groß oder klein sind, nennt man die Granite grobkörnig, großkörnig oder feinkörnig. Zumeist sind die feinkörnigen Granite die härtesten.

Die Farbe des Granits ist sehr verschieden, es giebt rothen, grauen, grünlichen, bräunlichen, auch braunschwarzen Granit.

Die in den Brüchen gewonnenen Granite sind mehr von einerlei Farbe. Die meist zu Tage auf Feldern, in Wäldern u. s. w. liegenden Granitblöcke von oft großem Umfange, sogenannte „Findlinge" zeichnen sich insbesondere durch Mannigfaltigkeit der Farben aus. Viele und schöne derartige Granite werden in der Mark, namentlich in der Gegend von Oderberg, gefunden und gehören zu den härtesten.

Durch die Politur treten die verschiedenen Farben der einzelnen ohne Ordnung mit einander verbundenen Bestandtheile des Granits reiner, schöner und auch dauernd hervor.

Die Zerstückelung oder das Spalten des Granits geschieht in mehrfacher Weise, entweder durch bloße Erhitzung mit Feuer von leichtflammendem Holze, wobei man mit einem großen eisernen Hammer an den erhitzten Stein schlägt, oder durch Sprengung mit Pulver, oder mittelst mehrerer in einer bestimmten vorgezeichneten Richtung und Entfernung von einander eingetriebener eiserner Keile. Die letztere Art ist die sichere und übliche, um Werkstücke mit ebenen Flächen zu erzeugen. Treppenstufen mit ziemlich ebenen Flächen von 18 bis 20 Fuß Länge aus einem Stück werden auf diese Weise nicht selten gewonnen.

Mit Vortheil läßt sich zuweilen auch das Spalten des Granits auf folgende Weise erzielen. Statt der eisernen Keile nimmt man hölzerne von trockenen, weichen Holzgattungen; diese werden in die vorher im Stein bearbeiteten Rinnen eingetrieben und mit heißem Wasser begossen, wodurch sie aufschwellen und den Stein sprengen.

Der Sandstein wird in Berlin hauptsächlich aus Sachsen und Schlesien bezogen.

Die Sandsteine sind sehr verschieden an Güte; oft ist das Bindemittel der Quarzkörner nicht stark genug, so daß derartige Sandsteine leicht zerreiblich sind. Die Größe der Körner, woraus die Sandstein-Arten bestehen, ist sehr verschieden, gemeiniglich sind sie an den Ecken abgerundet, oft aber auch scharfkantig. Die Masse des Bindemittels macht jedoch nie den vorwaltenden Gemengtheil aus. Man benennt die Sandsteine nach ihrem Bindemittel und unterscheidet weiße oder gelbliche, rothe und bunte Kieselsandsteine, Thonsandsteine, kalkartige Sandsteine

oder schiefrige Sandsteine, jenachdem das Bindemittel thon=, kalkmergelartig u. s. w. ist. Gewöhnlich sind Sandsteine mit thonigem oder kieseligem Bindemittel die härtesten. Sandsteine, deren Bindemittel Kalkmergel ist, ziehen Feuchtigkeit aus der Luft an. Manche Sandsteine mit thonigem Bindemittel sind, frisch gebrochen, oft so weich, daß sie sich sehr leicht schneiden lassen, jedoch allmählich zum sehr festen Stein werden, daher diese Gattung gleich nach dem Brechen bearbeitet werden muß.

Je nach der Stärke des Bindemittels unterscheidet sich auch die Güte des Sandsteins zu baulichen Zwecken. Manche Sandsteine verwittern leicht, manche sind spröde und vermögen nicht große Lasten zu tragen, manche widerstehen dem Feuer nicht und viele wiederum ziehen Feuchtigkeit aus der Luft an; einige sind sehr blätterig, enthalten große und kleine Nester und Blasen, welche leicht nachtheilig werden, wenn Wasser in dieselben eindringt und friert, so daß sie dem Frost nicht zu widerstehen vermögen.

Der Sandstein bricht in mächtigen Blöcken und Platten. Die Farbe desselben ist sehr verschieden. Man findet gelblichgrauen, weißen, braunen, pfirsich=farbigen, rothen, schwarzen, selbst gefleckten und farbig=geaderten Sandstein.

Unter den oben genannten Sandstein=Arten gehört der Kiesel-Sandstein zu den dauerhaftesten. Derselbe besteht aus Quarzkörnern von der Größe eines kaum sichtbaren Sandkorns bis zu der eines Mohnsaamenkorns. Diese Körner sind mit einem Cement, der ebenfalls kieselartig ist, zusammengekittet. Der Kieselsandstein in seiner Farbe ist gemeiniglich weiß oder gelblichgrau, hat einen ziemlich scharfkantigen Bruch und giebt mit Stahl Feuer.

Brüche, welche diesen Kieselsandstein für Berlin liefern, sind namentlich die zu Neu=Warthau und Tillendorf bei Bunzlau in Schlesien, sowie die bei Pirna in Sachsen. Der Sandstein aus den Brüchen bei Bunzlau zeichnet sich insbesondere durch Härte, Weiße und Feinheit des Korns aus. Der Bruch zu Tillendorf befindet sich nahe der Niederschlesisch=Märkischen Staatseisenbahn, Station Bunzlau.

Unter die Hauptsandsteinbrüche gehört auch der Bruch bei Postelwitz, welcher Steine von angegebener Beschaffenheit liefert, die im Feuchten wie im Trocknen gleich zweckmäßig anzuwenden sind, weil sie schwer verwittern, vom Frost nicht leiden, sich leicht schneiden, gut und fein bearbeiten lassen.

Auch der schiefrige Sandstein in der Gegend von Völpke und Oebisfelde im Braunschweigischen ist von besonderer Härte, feinkörnig, weiß=gelblich von Farbe und bricht in mächtigen, dünnen Platten. Wegen des kostspieligen Transports kommt derselbe in Berlin nur ausnahmsweise zur Verwendung.

Im Allgemeinen haben nur wenige Gegenden in der Nähe Brüche, die guten, festen und dauerhaften Sandstein liefern. Zumeist wird, des wohlfeileren Transports wegen, in vielen Gegenden der in der nächsten Umgegend gebrochene mittelmäßig gute Sandstein zu gewöhnlichen baulichen Zwecken benutzt, der, zu Treppenanlagen verwendet, bald ausgetreten werden würde, wenn man denselben gegen das Austreten nicht durch widerstandsfähigere Schutzmittel verwahrte.

Der **Marmor** wurde, seiner Kostspieligkeit wegen, früher nur in seltenen Fällen und meistens nur in Prachtgebäuden zu Treppen=Anlagen verwendet. Seitdem jedoch die Kosten des Materials, des Transports sowie der Bearbeitung im Laufe der Zeit sich wesentlich verringert haben, hat auch die Anwendung dieses Materials zu Treppen und sonstigen baulichen Zwecken gegen früher bedeutend zugenommen.

Besonderen Einfluß hierauf hat die Aufschließung neuer Marmorbrüche, die zweckmäßigere Ausbeutung der älteren, die erleichterten Communicationsmittel, welche eine bei weitem größere Concurrenz hervorgerufen haben, und die vervollkommnetere Technik in Bearbeitung des Materials, geäußert; denn wo irgend ein Bedarf von Nöthen, schafft die Speculation stets neue Quellen.

Da dies Material erst in neuester Zeit eine mehr allgemeinere Verwendung gefunden hat und diese noch im Zunehmen begriffen ist, so dürfte es nicht überflüssig erscheinen, die älteren und neueren Fund=Oerter, sowie die Bezugsquellen näher anzugeben.

Unter den verschiedenen Marmor=Arten nimmt der reine, weiße aus Carrara im Toskanischen die erste Stelle ein. Je nach dem Grade der Weiße und Reinheit wird derselbe in drei Klassen eingetheilt. Da jedoch von der besseren Gattung der Kubikfuß im unbearbeiteten Zustande gegenwärtig in Berlin im Durchschnitt 12 Thlr. kostet und dieser Preis je nach der Reinheit sich noch steigert, so wird derselbe seiner Kostspieligkeit wegen zu Treppen=Arbeiten nicht verwendet und kommt nur zu Bildhauer=Arbeiten in Anwendung. Die minder guten Sorten Marmor, wovon der Kubikfuß 5 bis 6 Thlr. kostet, werden jedoch vielfach zu baulichen Zwecken, zu Wandbekleidungen, zu Stufen, Platten, Fliesen rc. benutzt.

Außer diesem italienischen Marmor hat fast jedes Land in Europa mehr oder weniger ergiebige Marmorbrüche, woraus Materialien von sehr verschiedener Güte entnommen werden. Auch in Deutschland bricht man sehr brauchbaren Marmor, wenn auch nicht so mannigfaltig und schön von Farbe, als der in südlichen Ländern; außer dem baireuthschen, dem im Harzgebirge und besonders dem im Fichtelgebirge ist auch der **schlesische** hierher zurechnen.

Für den preußischen Staat und namentlich für die nördlichen und östlichen Provinzen desselben hat der **schlesische** Marmor besondern Werth und hilft gegenwärtig, da das Material zu den verschiedenartigsten baulichen Zwecken mehr vorbereitet wird, jedem Bedürfniß ab. Die bedeutendste schlesische Marmorwaaren=Fabrik in Berlin ist die des Herrn **Barheine**, Charlottenstraße 82.

In Schlesien befinden sich Marmorbrüche in der Nähe der Orte Priborn, Kaufungen und Groß=Kunzendorf. Unter diesen zeichnet sich der Marmorbruch von Priborn und Groß=Kunzen=

dorf als vorzüglich aus. Der im Bruche mehr oberhalb gelagerte Marmor ist weißlich mit blauen Adern, tiefer hellbläulich und ganz tief von ungemeiner Härte und blauer Farbe mit bläulichen Adern.

Der Bruch bei Priborn liefert meistens jedoch nur bläulich grauen Marmor, ebenso der bei Groß-Kunzendorf, obwohl auch ein gelblich weißer Marmor sich vorfindet. In dem Bruche bei Kaufungen wird außer dem bläulich grauen Marmor auch rother, weiß und roth gefleckter, gewonnen.

Zu inneren und äußeren Treppen-Anlagen der Prachtgebäude, Denkmäler u. s. w. ist der schlesische und carrarische Marmor früher wie auch jetzt in Berlin und Potsdam mehrfach zur Verwendung gekommen. Sowohl die Treppe als die Wände derselben am Eingange in dem Marmorsaale des Schlosses in Potsdam sind von blaugrauem Priborner Marmor. Zu den Blockstufen der großartigen Marmortreppe im neuen Museum in Berlin, ist ein bläulich grauer Marmor von Groß-Kunzendorf, unter welchem ein Stück von 22 Fuß Länge für die untere Stufe, verwendet worden.

Was die schlesischen Marmorbrüche für die östlichen und nördlichen Provinzen des preußischen Staates, dürften die in neuester Zeit aufgeschlossenen Marmorbrüche bei Mecklinghausen in Westphalen und die ausgedehntere Ausbeutung der Marmorbrüche bei Eupen und Aachen und im Neanderthale im Rheinlande, insbesondere für die westlichen Provinzen dieses Staates in nicht langer Zeit werden.

Auf einen von der Handelskammer für die Kreise Arnsberg, Brilon, Meschede und Olpe in ihrem Jahresberichte von 1853 bezüglich der Marmorbrüche bei Mecklinghausen gestellten Antrag ist Seitens des Herrn Handelsministers von der Heydt unterm 8. Mai 1854 die folgende Verfügung an die Königlichen Regierungen der Rheinprovinz, der Provinzen Westphalen, Sachsen und Brandenburg erlassen worden:

„Die bei Mecklinghausen im Bergrevier Olpe belegenen Marmorbrüche Grüneberg und Griotte, welche unter Aufsicht des Berggeschworenen Hundt zu Olpe betrieben werden, haben, wie in neuerer Zeit ermittelt ist, einen beachtenswerthen Reichthum großer Blöcke ergeben, und ist das Fortstreichen des Lagers außer Zweifel gestellt. In dem Bruche Griotte tritt der rothe Marmor in großer Mächtigkeit auf und seine Festigkeit und Polirfähigkeit nimmt mit der ~~Teufe~~ Tiefe zu. Auch lagern dort blaue und weiße Marmor-Varietäten, und ist, außer einem schönen, schwärzlich grauen, auch ein weißer Marmor aufgeschlossen, der sich zu Tischplatten, Fensterbänken u. s. w. vorzüglich eignet. Endlich sind auch mächtige violette Marmorsorten anstehend gefunden. Besonders brauchbar erscheinen die rothen und weißen Marmorsorten zu Altarnischen, Kruzifixen, großen Kreuzen, Taufsteinen und Weihbecken, zu Säulen-Monumenten, Fenstereinfassungen, Treppen, Brüstungs-Balustren und ähnlichen architektonischen Zwecken. Der Königlichen Regierung wird deshalb empfohlen, bei sich darbietender Veranlassung auf die Verwendung dieses vaterländischen Produkts Bedacht zu nehmen."

Auch vor Kurzem ist in den preußischen Rheinlanden die Errichtung einer Aktiengesellschaft genehmigt worden, welche sich in der Gemeinde Laubach, Bürgermeisterei Mettmann, des Kreises Elberfeld unter der Firma: „Aktiengesellschaft für Marmor-Industrie" zu dem Zwecke gebildet hat, die Ausbeutung der Marmor-, Kalk- und sonstigen Steinbrüche im Neanderthale, so wie die Verarbeitung der gewonnenen Materialien und den Handel mit denselben zu betreiben.

Bei den sehr erleichterten Communicationsmitteln werden diese Marmorsorten ungeachtet der größeren Entfernung fast durchweg noch billiger als die schlesischen nach Berlin geliefert. Die bedeutendste rheinisch-westphälische und belgische Marmorwaaren-Fabrik in Berlin ist die des Herrn Schleicher, Grabenstraße 11 u. 12.

Nach öffentlichen Nachrichten ist auch in neuerer Zeit ein Marmorlager am Strande der Ostsee bei Braunshaupten im Dominial-Amte Bukow im Mecklenburgischen entdeckt worden.

Fast keine Steinart zeichnet sich so durch die außerordentliche Mannigfaltigkeit der Farbentöne aus, als der Marmor. Man findet ihn entweder einfarbig, vorzüglich rein weiß oder weniger rein, gelblich röthlich, auch bläulich weiß, außerdem schwarz, gelb, grün, roth und blau, oder mehrfarbig, gefleckt, geädert durchschossen, so daß einerlei oder verschieden farbige Flecke, Streifen, Bänder oder Adern wechselnd sich in einander verlieren.

Die einfarbigen, insbesondere die reinsten Gattungen, wie der weiße carrarische, geben ihrer Schönheit wegen das vorzüglichste Material der Bildhauerkunst. Sie sind weit seltener, als die bunten oder mehrfarbigen, daher kostbarer, weil solche als ganzes Lager weniger und nur als einzelne Theile vorkommen. Der schön weiße Marmor aus Carrara, so wie der vorzüglich rein weiße, sehr feinkörnige Marmor von der Insel Paros im Archipelagus bildet jedoch ganze Lager.

Die gefärbten, gefleckten oder geäderten Marmor-Arten werden ihrer größeren Billigkeit wegen zu den mannigfaltigsten baulichen, wie sonstigen Zwecken verwendet.

Die Eigenschaften eines guten Marmors sind im Allgemeinen Härte und Feinheit des Korns, auch muß er sich gut schneiden und poliren lassen. Je härter der Marmor, um so mehr ist er einer schönen, haltbaren Politur fähig. Ist der Marmor rissig, bröcklich und löcherig und dergestalt weich, daß er keine gute Politur annimmt, so ist er schlecht, vorzüglich dann, wenn er sogenannte Nägel hat, Stellen von eingesprengtem Schwefelkies, die im Marmor vergleichsweise das sind, was im Holze die Aeste.

In Bezug auf die Verwendung des Marmors ist noch zu erwähnen, daß sich im Allgemeinen derselbe mehr zu innern Treppen-Anlagen eignen dürfte, indem derselbe in unseren nördlichen Gegenden im Freien nicht selten etwas verwittert;

dies gilt besonders von Marmor-Arten aus den südlicheren Ländern.

Wenngleich die Kosten der Blockstufen, aus Werkstücken von Marmor gearbeitet, gegen früher sich wesentlich verringert haben und bei gleichem Querschnitt ein laufender Fuß Stufe von polirtem schlesischen Marmor fast nicht theurer wie ein laufender Fuß Stufe von geschliffenem Granit zu stehen kommt (§. 3), so werden dennoch Blockstufen von Marmor gegenwärtig fast nur bei Treppen-Anlagen in Prachtgebäuden, um Denkmäler oder in den bessern Wohngebäuden in der Nähe der Marmorbrüche verwendet. Vielmehr als zu Blockstufen wird der Marmor, wie auch der Schiefer in Plattenform zur Bekleidung des gemauerten Kerns der Stufen und Podeste (§. 39 u. 40) benutzt. Blockstufen und Podeste von Granit und Sandstein hingegen werden vielfach verwendet, ebenso auch Platten von beidem Material (§. 38).

§. 2.

Construction der Stufen und Podeste.

Die Construction der Stufen und Podeste von natürlichen Steinen in Bezug auf Form und Fugenschnitt, zu Treppen verschiedener Art, ist in den Werken über Steinschnitt mehr oder minder ausführlich abgehandelt*).

Im Nachfolgenden ist nur das Nöthige und am meisten zur Anwendung Kommende bezüglich des Verhältnisses der Steigung zum Auftritt, der Form und des Fugenschnittes und der vorderen Profilirung der Stufen erwähnt worden. Dies anzuführen schien dem Verfasser um so nothwendiger, als das bei Stufen von natürlichen Steinen in obiger Beziehung Geltende auch bei Stufen von künstlichen Steinen (Abschnitt V.) in gleicher Weise Anwendung findet; letztere Stufen jedoch nicht von dem Steinmetz, sondern von Maurern und in den Steinguß-Fabriken oft nicht einmal von Maurern, sondern im besten Falle von Formern, Stuccateuren u. s. w. construirt werden, die, wie Ausführungen bekunden, vom Fugenschnitt, von Profilirungen und von den Steigungs- und Auftrittsverhältnissen der Stufe einer Treppe nicht immer genügende Kenntnisse besitzen.

Die Höhe und Breite oder die Steigung und der Auftritt einer Stufe ist abhängig von der Höhe des Raumes, der erstiegen werden und von dem wagerechten Raume, auf welchem die Treppe errichtet werden soll.

Zwischen der Steigung und dem Auftritte findet jedoch ein gewisses Verhältniß statt, in der Art, daß das Doppelte der Stufenhöhe zur Stufenbreite addirt, 2 Fuß = 24 Zoll betrage.

*) Ausführliches über den Steinschnitt der Treppen findet man in folgenden Werken: Strobel, G., Praktisches Lehrbuch des Steinschnitts der Bögen, Gewölbe und Treppen. Heidelberg 1821. — Ringleb, A., Lehrbuch des Steinschnitts der Mauern, Bogen, Gewölbe und Treppen. Berlin 1844. Zeichnet sich durch Gründlichkeit und Klarheit in dem Texte, so wie in der Darstellung der Kupfer besonders aus. — Douliot, S. P., Lehrbuch des Steinschnitts der Bogen, Gewölbe, Treppen u. s. w. Aus dem Französischen von C. F. Deyhle. Stuttgart 1837. — Adhémar, J., Die Lehre von Steinschnitten. Deutsch von Möllinger. Solothurn 1841. — Romberg, J. A., Die Steinmetzkunst in allen ihren Theilen. Magdeburg 1837.

Hierbei ist angenommen, daß der bequeme Schritt des Menschen 2 Fuß beträgt und daß derselbe beim Steigen ungefähr noch einmal so viel Kraft anzuwenden hat, als beim wagerechten Ausschreiten. Sonach erhält man bei 5 Zoll Höhe der Stufe 14 Zoll zur Breite, bei 6 Zoll Höhe 12 Zoll, bei 7 Zoll Höhe 10 Zoll zur Breite u. s. w. Dies gegenseitige Verhältniß zwischen Auftritt und Steigung wird jedoch häufig durch die Räumlichkeit, in welcher eine Treppe zu stehen kommen soll, insofern man immer eine ganze Zahl für die Zahl der Stufen haben muß, in etwas verändert.

Erhalten Stufen eine profilirte Ausladung, wobei jede Stufe über der untern etwa ½ — 2 Zoll vortritt, je nachdem die Ausladung aus einer einfachen Platte oder aus mehreren Gliedern besteht, so wird der in obiger Weise berechnete Auftritt noch um dieses Vortreten vermehrt.

Für das Hinaufsteigen der Treppe ist die Breite der Stufe nicht von so erheblichem Einfluß als für das Hinuntersteigen; auch bietet hierbei ein Vortreten der Stufe nicht denselben Vortheil dar, als im ersteren Falle. Prachttreppen in Kirchen und Pallästen u. s. w. erhalten nicht selten nur 4—5 Zoll und Nebentreppen, deren Raum beengt ist, 8—9 Zoll zur Höhe der Stufen.

Die Mittelzahl dieser Steigungen von 4 und 8 Zoll, von 5 und 9 Zoll giebt die schicklichste Höhe der Stufen von 6 bis 7 Zoll; sie gewährt ein bequemes Besteigen und giebt der Stufe die erforderliche Festigkeit.

Die Construction der Stufen ist in Bezug auf Form und Fugenschnitt abhängig von der Anordnung und Ausführung der Treppe.

Bei Treppen, deren Stufen auf Untermauerung oder zwischen Seitenmauern zu liegen kommen, erhalten die Stufen im Querschnitt die Form eines Rechtecks (Fig. 1—4. Bl. I.).

Bei Treppen hingegen, deren Stufen auf Unterwölbung ruhen oder freitragend sind, giebt man gewöhnlich den Stufen im Querschnitt mehr die Form eines Dreiecks (Fig. 12. Bl. I. und Fig. 8 u. 9. Bl. V.). Bei freitragenden Treppen geschieht dies, um diesen ein leichteres und schöneres Ansehen zu geben, bei Treppen auf Unterwölbung, um diese nicht unnütz zu belasten, auch das stufenförmige Abgleichen auf dem Gewölbe zur Aufnahme der Blockstufen vom rechteckigen Querschnitt mit mancherlei Unbequemlichkeiten und Materialaufwande verbunden ist.

Bei Treppen, deren Stufen auf Untermauerung ruhen, erhalten die Stufen auch wohl den Querschnitt Fig. 15. Bl. I., welche Form auch Stufen kleinerer Treppen, die frei zwischen Seitenmauern liegen, gegeben werden kann.

Die Anwendung dieser Form ist in den Fällen von Nutzen, wo man Material ersparen will, oder ausgetretene Stufen einer alten Treppe wieder benutzt werden sollen (Fig. 7. Bl. III.). Im erstern Falle können aus einem Werkstück (Fig. 24. Bl. I.) zwei Stufen von diesem Querschnitte gewonnen werden, wenn die Schnitte *rs* und *mn* mit einer Steinsäge zuvor gemacht und dann auf beiden Enden der nicht langen Stufe von gut

spaltbarem Stein die Trennung des Theils *rm* durch Keile bewirkt wird.

In gleicher Weise, wie die Form oder der Querschnitt der Stufe, ist auch der Fugenschnitt verschieden. In einfacher Art erhalten die Stufen ihr Auflager nach Fig. 1 u. 15. Bl. I., wobei die Stufen etwa $1-1\frac{1}{2}$ Zoll über einander greifen und auf treppenartig abgeglichenem Mauerwerk liegen. Bei dieser Anordnung verschieben sich jedoch die Stufen leicht nach vorn hin.

Um dieses zu vermeiden, auch das Verlegen der Stufen bequemer und accurater bewerkstelligen zu können, wendet man gewöhnlich den Fugenschnitt nach *n* oder *o* (Fig. 2. Bl. I.) an, so daß jede Stufe in einem Falz eingreift oder sich aufsattelt und durch dies nicht allein Ueber-, sondern auch Ineinandergreifen der Stufen ein Verrücken derselben verhindert wird. Nach *n* ist der Falz unten in die Steigungsfläche der zunächst oberen Stufe, nach *o* der Falz hinten in die Auftrittsfläche der nächst unteren Stufe eingearbeitet worden. Beide Anordnungen sind zweckentsprechend, jedoch findet der Fugenschnitt *n* mehr allgemeinere Anwendung, indem bei diesem nicht, wie bei *o*, die Fuge *rs* in die Auftrittsfläche entsteht, in welche Fuge namentlich bei Freitreppen leicht Wasser sich hineinziehen kann. Der Falz nach *o* erhält in seiner Höhe *rs* und in seiner Breite *vs* etwa $1-1\frac{1}{2}$ Zoll. Gleiche Abmessungen erhält auch der Falz *n*.

Bei nicht festem Material lassen sich die vorerwähnten Falze nicht immer scharfkantig bearbeiten und theils hierbei, wie beim Verlegen der Stufen werden die Kanten der Falze dann häufig beschädigt. In dergleichen Fällen giebt man den Stufen den Fugenschnitt *mn* oder *ovs* (Fig. 3. Bl. I.), dergestalt, daß die Schnitte *mn* und *ov* verlängert nach der Steigungslinie *ab* der Treppe mit derselben rechte Winkel bilden. Die Erhöhung *vs* in dem Schnitte *ovs*, um welche die nächst obere Stufe tiefer greift, beträgt etwa 1 Zoll. Dieser letztere Fugenschnitt findet jedoch selten Anwendung, auch ist die Erhöhung *vs* von keinem wesentlichen Nutzen. Der Fugenschnitt *mn*, etwa $1\frac{1}{2}$ bis 2 Zoll breit, wird jedoch bei Stufen auf Unterwölbung (Fig. 8 u. 9. Bl. V.) häufig angewandt.

Bei freitragenden Treppen, deren Stufen in der untern Ansicht in einer geraden oder windschiefen Fläche liegen und im Querschnitt mehr ein Dreieck darstellen, ist der Fugenschnitt nach Fig. 2 *n* Bl. I. nicht anzuwenden, weil an der Unterkante jeder Stufe sich zu spitze Winkel bilden würden. Man verbindet deshalb den Fugenschnitt Fig. 2 *n* mit dem in Fig. 3 *mn* Bl. I. dergestalt, daß dadurch der Fugenschnitt *cde* Fig. 12 Bl. I. entsteht. Die Fuge *cd* ist etwa $1\frac{1}{2}$ Zoll breit und steht normal auf die Steigungslinie *ab* der Treppe. Gewöhnlich von gleicher Breite ist die Fuge *ed*.

Je nach Anordnung und Lage einer Treppe erhalten die Stufen noch nach vorn eine Ausladung, die verschieden profilirt sein kann; entweder besteht diese aus einer $\frac{3}{8}-\frac{6}{8}$ Zoll vortretenden 2, $2\frac{1}{2}$, auch 3 Zoll starken Platte (Fig. 2. Bl. I.), aus einem Rundstab mit einem Plättchen darunter, beides $2\frac{1}{2}-3$ Zoll stark und etwa $1\frac{1}{2}-2$ Zoll vortretend (Fig. 3. Bl. I.), aus einem Karnies und Plättchen (Fig. 4. Bl. I.), oder aus einem Karnies, Plättchen und Hohlkehle (Fig 12. Bl. I. und Fig. 11 *b*. Bl. V.). Bei Stufen ohne profilirte Ausladung (Fig. 1. Bl. I.) oder bei Stufen mit vortretender Platte (Fig. 2. Bl. I.) sind die scharfen Auftrittskanten der Stufen *a* auf etwa $\frac{3}{16}-\frac{4}{16}$ Zoll breit zu brechen, da diese scharfen Kanten das Besteigen einer mit derartigen Stufen versehenen Treppe unbequem machen.

Ueber die Construction der Stufen zu äußern oder Freitreppen siehe Abschnitt IV.

In gewöhnlichen Fällen treten bei Platten, welche die Podeste bilden, in Bezug auf Fugenschnitt keine Schwierigkeiten ein; sie finden in den meistens quadraten Räumen hinreichend festes Auflager. Ist das Podest aus einem Plattenstück nicht herzustellen, so giebt man den einzelnen Platten den in Fig. 13. Bl. I. dargestellten Fugenschnitt. Bei freitragenden Treppen erhält die Podestplatte ober- und unterhalb zum Anschluß der Stufen den gleichfalls in Fig. 13, so wie in Fig. 18. Bl. I. angedeuteten Fugenschnitt.

§. 3.

Kostenberechnung der Stufen und Podeste nach verschiedenen Querschnitten von Sandstein, Granit und Marmor.

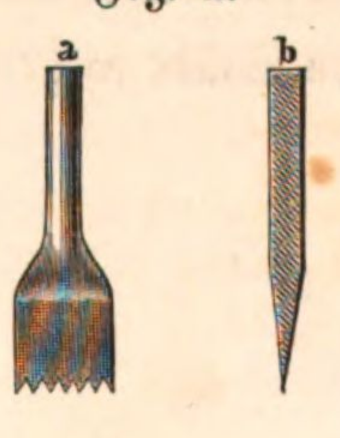
Bei Anordnung einer Treppe für bestimmte Raumverhältnisse sind bei der Wahl der einen oder andern Construction mit einer mehr oder minder reichen Ausstattung die Kosten von wesentlichem Einfluß.

Behufs Vergleichung der Kosten der von natürlichen Steinen mit den in verschiedener Weise von künstlichen Steinen construirten Stufen und Podesten ist nachfolgende Berechnung möglichst übersichtlich aufgestellt. Sie umfaßt die am meisten vorkommenden Fälle in Bezug auf Bearbeitung, Form und Fugenschnitt der Stufen und Podeste, so wie des Materials, welches vorzugsweise zu gewöhnlichen und zu Prachttreppen in Norddeutschland verwendet wird.

Da einige der in nachfolgender Berechnung vorkommenden technischen Ausdrücke in den architektonischen Werken gar nicht oder höchst unvollständig erklärt sich finden, deshalb nicht immer allgemein bekannt sein dürften und diese bei nicht richtiger Auffassung leicht bei Bestellungen zu Mißverständnissen Veranlassung geben können, so folgt hier die Erklärung derselben.

Eine Fläche zahnen heißt: den Marmor bis zum Schleifen mit dem Zahneisen vorzubereiten.

Fig. 4.



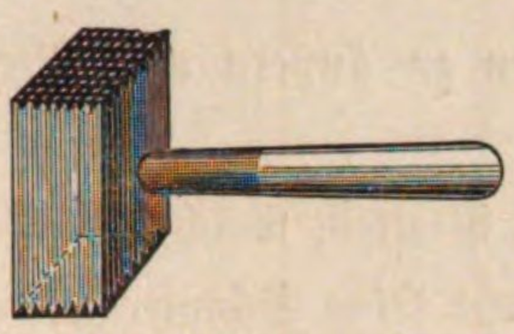
Das Zahneisen (Fig. 4), *a* in der Vorder- und *b* im Durchschnitte dargestellt, hat eine meißelartige Gestalt, ist 6—7 Zoll lang, im untern Theile verstählt, gewöhnlich $1\frac{1}{2}$ Zoll breit und mit kleinen, etwa $\frac{1}{8}-\frac{1}{4}$ Zoll tief eingefeilten, scharfen Zähnen unten

versehen. Der obere Theil oder der Griff hat eine Stärke von $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{8}$ Zoll im Quadrat mit abgeschrägten Kanten.

Das Zahneisen kommt zur Anwendung, wenn das Gröbste auf der Fläche durch Spitzeisen abgearbeitet worden ist. Eine gezahnte Fläche ist daher zwar keine glatte, jedoch eine schon so zugerichtete Fläche, daß das Schleifen derselben erfolgen kann.

Eine Fläche stocken heißt: den Granit mit dem Stockhammer so vorzubereiten, daß er geschliffen werden kann.

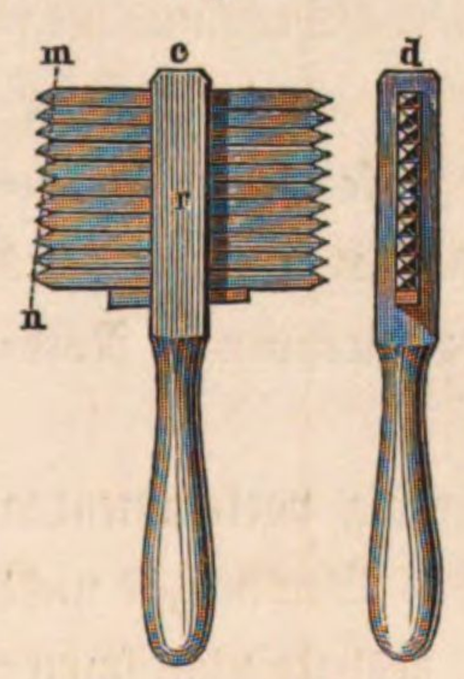
Fig. 5.



Der Stockhammer (Fig. 5) mit einem 7 Zoll langen hölzernen Stiel, ist gewöhnlich ganz von Gußstahl und 5 — 6 Zoll lang. Auf dessen beiden, gewöhnlich 1$\frac{1}{2}$ — 2 Zoll in □ großen Kopfflächen sind in der Länge und Breite in Entfernungen von $\frac{3}{16}$ — $\frac{5}{16}$ Zoll etwa $\frac{1}{8}$ — $\frac{1}{4}$ Zoll tiefe Rinnen so eingefeilt, daß die hervortretenden Erhöhungen lauter kleine, scharfe Diamantspitzen bilden, wodurch der Granit, hiermit bearbeitet, gewissermaßen ein gekörntes Ansehen erhält. In diesem Zustande kommen die Werkstücke von Granit, ohne geschliffen zu werden, zur Verwendung. Gewöhnlich ist die eine Kopffläche mit kleineren, die andere Kopffläche mit größeren Diamantspitzen versehen, so daß man auch wohl noch grobgestockte und fein- oder reingestockte Flächen unterscheidet. Bevor jedoch der Stockhammer zur Anwendung kommt, muß das Gröbste von der Granitfläche durch verstählte Spitzeisen und Flächen weggearbeitet sein.

Eine Fläche kröndeln oder krönelн heißt: die auf einer, mittelst der Spitz- und Breiteisen vorbereiteten Fläche des Sandsteins noch übrig gebliebenen merklichen Erhöhungen bis zum Charriren mit dem Kröndeleisen fortzunehmen.

Fig. 6.

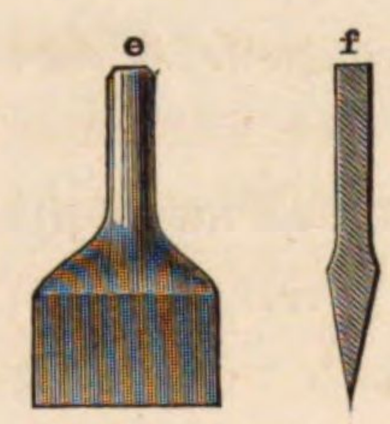


Das Kröndel- oder Kröneleisen (Fig. 6), *c* in der Vorder- und *d* in der Seitenansicht dargestellt, besteht aus einem eisernen, vorn 1$\frac{1}{2}$ Zoll breiten und 1$\frac{1}{4}$ Zoll starken Rahm *r* mit gleichfalls eisernem Handgriff. In den Rahm, der mit dem Handgriff etwa 16 Zoll lang ist, werden etwa 12 — 18 Stäbe von Stahl, jeder 5 — 7 Zoll lang, $\frac{3}{8}$ Zoll in □ stark und an jedem Ende etwa $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$ Zoll lang, scharf zugespitzt, gesteckt. Diese Stäbe, welche man auf beiden Seiten gebrauchen kann, sind sämmtlich in dem eisernen Rahm mit einem eisernen Keil befestigt, der gelöst wird, wenn man die Stäbe oder Spitzeisen schärfen will. Beim Gebrauch fällt das Kröndeleisen unter einem stumpfen Winkel auf den Stein. Gewöhnlich bedient man sich des Kröndeleisens nur auf einer Seite und dann sind die einzelnen Stäbe so gestellt, daß die Linien, welche man an beiden Enden der Spitzen der Stäbe gezogen denken kann, nicht parallel mit dem Rahm, wie gezeichnet, sondern mit demselben einen mehr oder weniger spitzen Winkel, wie punktirt, bilden, wobei die Seite *m n* im Gebrauch kommt.

Das Unebne, welches das Kröndeleisen auf der Fläche des Sandsteins noch zurückläßt, wird mit dem Charrireisen weggearbeitet.

Eine Fläche charriren heißt: den Sandstein mit dem Charrireisen so weit vorzubereiten, daß er geschliffen werden kann. Man unterscheidet gerade charrirte und schräg charrirte Flächen. Gerade charrirte Flächen sind solche, auf welchen mit dem Charrireisen kleine rinnenartige Vertiefungen, eine neben, und parallel mit der anderen, eingearbeitet worden sind. Diese kleinen Rinnen sind etwa $\frac{1}{16}$ Zoll tief und werden in den Steigungsflächen der Stufen, in der in Fig. 1. Bl. II. angedeuteten Richtung, eingearbeitet. Werkstücke, die nicht geschliffen werden sollen, erhalten gewöhnlich derartig bearbeitete äußere Flächen. Bei schräg charrirten Flächen findet diese Arbeit nicht statt.

Fig. 7.



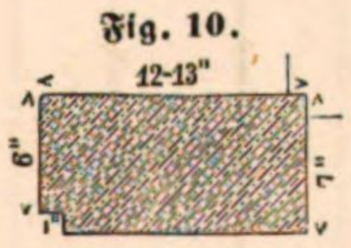
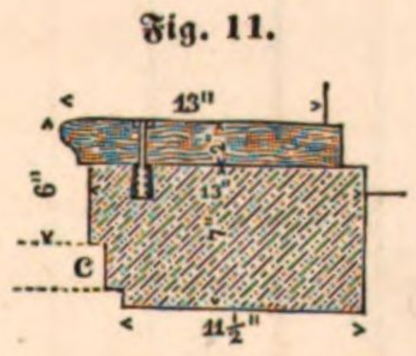
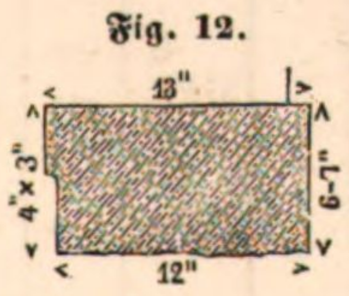
Das Charrireisen (Fig. 7), *e* in der Vorder- und *f* im Durchschnitte dargestellt, hat eine meißelartige Gestalt und ist 6 — 7 Zoll lang. Der untere, breit zugeschärfte Theil ist verstählt und gewöhnlich 3 — 4 Zoll breit. Der Handgriff von Eisen, etwa 3 — 4 Zoll lang, ist $\frac{5}{8}$ — $\frac{6}{8}$ Zoll im Durchmesser stark.

Beim Gebrauch wird das Zahneisen, das Kröndeleisen und das Charrireisen mit einem gewöhnlich aus Weißbuchenholz gedrechselten Klöpfel getrieben.

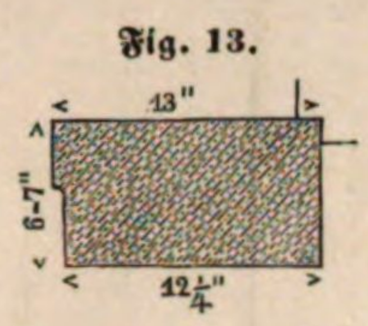
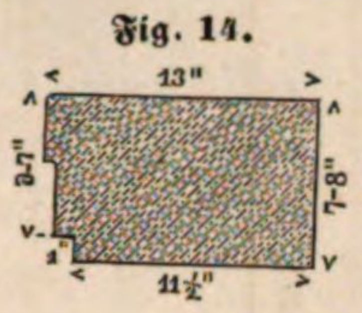
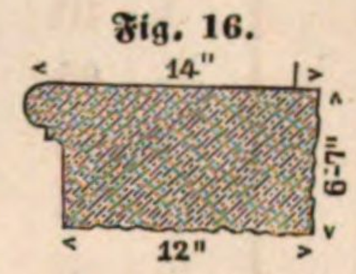
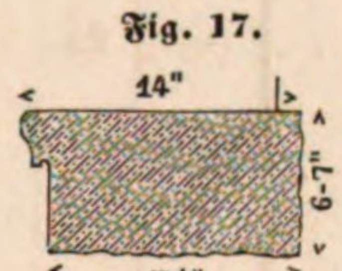
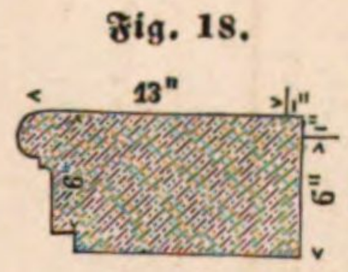
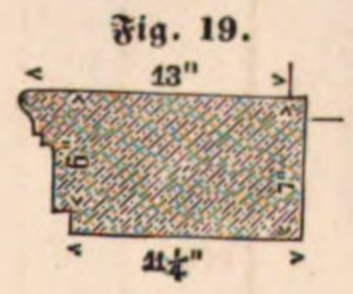
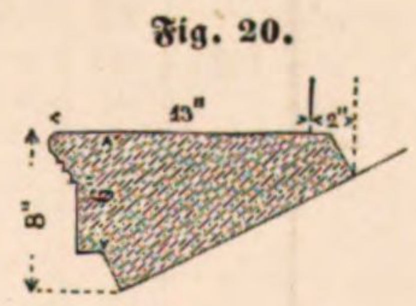
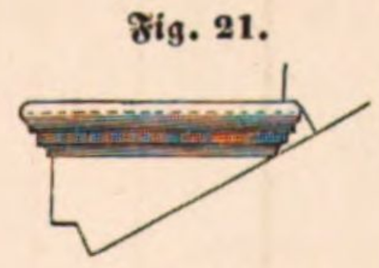
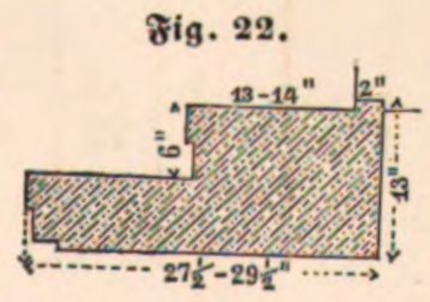
Die besonderen Bezeichnungen der bearbeiteten Flächen sind sonach von dem besonderen Werkzeuge, womit Flächen der drei verschiedenen Steinarten, des Marmors, des Granits und des Sandsteins, meistens bis zum Schleifen vorbereitet werden, abgeleitet.

Ueber Schleifen und Poliren der Steine, namentlich des Granits und Porphyrs, so wie über die hierzu erforderlichen Werkzeuge und Geräthschaften, sehe man des Verfassers Aufsatz in Förster's Allg. Bauzeitung, Jahrgang 1840, Seite 217 seq. und in Romberg's Zeitschrift für praktische Baukunst, Jahrgang 1854, Seite 131 seq.

Werkstätten in Berlin, welche vorzüglich gute Steinmetz-Arbeiten und sonach auch Stufen und Platten von Marmor, Granit und Sandstein liefern, sind die des Königl. Bauraths Herrn Cantian, des Königl. Hof-Steinmetzmeisters Herrn Wimmel und die, der Herren Heybach und Müller.

Profile.	Gegenstand der Berechnung.	Sandstein.			Granit.		
		Thlr.	Sgr.	Pf.	Thlr.	Sgr.	Pf.
	1. Von Sandstein und Granit.						
	Bei den nachbenannten, für Berlin geltenden Preisen ist gutes und festes Material und eine sorgfältige Bearbeitung der Flächen, der Kanten, Fugen und Falze, wie der Gliederungen vorausgesetzt.						
	Material.						
	Sandstein. Farbe gemeiniglich weiß oder gelblich grau. Specifisches Gewicht 1,933 bis 2,699. Der Kubikfuß wiegt mithin 127—178 Pfd., je nach dem mehr oder weniger trocknen Zustande und der Dichtheit der Massentheile.						
	Granit. Farbe gewöhnlich grau-schwärzlich, grau-grünlich und röthlich. Specifisches Gewicht 2,539 bis 3,063. Der Kubikfuß wiegt mithin 167—202 Pfd.						
	1 Kubikfuß Sandstein im rohen, unbearbeiteten Zustande	—	13	6			
	1 „ Granit do. do. do. Oderberger	.	.	.	3	—	—
	1 „ do. do. do. do. schlesischer od. sächsischer	.	.	.	1	10	—
	Bearbeitete Flächen von Sandstein.						
	1 □Fuß gekröndelte Fläche	—	2	6			
	1 „ gerade charrirte Fläche	—	4	—			
	1 „ geschliffene Fläche	—	6	—			
	1 „ Stoßfuge	—	3	—			
	Bearbeitete Flächen von Granit.						
	1 □Fuß rein gestockte Fläche (Oderberger Granit)	.	.	.	1	10	—
	1 „ grob gestockte Fläche	.	.	.	—	25	—
	1 „ sauber geschliffene Fläche	.	.	.	2	20	—
	1 „ weniger sauber geschliffene Fläche	.	.	.	1	25	—
	1 „ polirte Fläche	.	.	.	5	—	—
	1 „ Stoßfuge	.	.	.	—	25	—
	Stufen.						
	An Material und Arbeitslohn mit Ausschluß des Fuhrlohns von der Werkstatt bis zur Baustelle und des Versetzens oder Verlegens der Stufen an Ort und Stelle.						
Fig. 8. Oberlager.  Unterlager.	1 laufender Fuß Stufe von Sandstein nach Fig. 8 in dem Vorderhaupte und Oberlager gerade charrirt und im Unterlager mit Auflage versehen	—	17	6			
	1 laufender Fuß Stufe von Granit, gestockt, sonst wie vorhin	.	.	.	— bis 1	22 —	6 —
Fig. 9. 	1 laufender Fuß Stufe von Sandstein zu innern Treppen nach Fig. 9, auf allen Flächen gerade charrirt bearbeitet, anzuliefern	—	22	6			
	Wenn die Ansichtsflächen dieses Profils geschliffen werden sollen, so sind auf jeden Quadratfuß geschliffene Fläche hinzuzurechnen	—	2	—			
	1 laufender Fuß Stufe von Granit zu innern Treppen nach Fig. 9, auf allen Seiten gestockt bearbeitet, anzuliefern	.	.	.	1 bis 1	— 7	— 6
Fig. 10. 	Wenn die Ansichtsflächen geschliffen werden sollen, so sind auf jeden Quadratfuß geschliffene Fläche hinzuzurechnen	.	.	.	— bis	12 20	6 —
	1 laufender Fuß Stufe von Sandstein nach Fig. 10, in allen Ansichtsflächen gerade charrirt bearbeitet, anzuliefern	—	25	—			
Fig. 11. 	Werden Stufen von diesem Profil mit Deckbohlen belegt (§. 4), so ist das Oberlager statt charrirt nur gekröndelt zu bearbeiten. Der vorige Preis bleibt jedoch auch in diesem Falle unverändert, indem für die Minderarbeit an den Flächen das Einarbeiten der Löcher für die eisernen Dübel zur Befestigung der Bohle hinzutritt. Außer den Dübellöchern ist jedoch noch das Bearbeiten des Falzes *c* in Fig. 11 nothwendig. Hierfür ist pro laufenden Fuß $2\frac{1}{2}$ Sgr. als Zulage zu obigem Preise zu rechnen.						
Fig. 12. 	1 laufender Fuß Stufe von Granit zu freitragenden Treppen nach Fig. 10, in allen Ansichtsflächen gestockt bearbeitet, anzuliefern.	.	.	.	1 bis 1	5 12	— 6
	1 laufender Fuß Stufe von Sandstein nach Fig. 12 geschliffen bearbeitet, anzuliefern, jedoch Unterlager und Hinterhaupt rauh	—	25	—			

4

Profile.	Gegenstand der Berechnung.	Sandstein.			Granit.		
		Thlr.	Sgr.	Pf.	Thlr.	Sgr.	Pf.
	1 laufender Fuß Stufe von Granit rein gestockt bearbeitet, sonst wie vorhin, anzuliefern	.	.	.	— bis 1	27 5	6 —
Fig. 13. 	1 laufender Fuß Stufe von Granit geschliffen bearbeitet, sonst wie vorhin, anzuliefern	.	.	.	2	5	—
	1 laufender Fuß Stufe von Sandstein nach Fig. 13 im Ober- und Unterlager, so wie im Vorder- und Hinterhaupte geschliffen bearbeitet, anzuliefern . . .	1	—	—			
	1 laufender Fuß Stufe von Granit, wie vorhin, rein gestockt bearbeitet, anzuliefern	.	.	.	1 bis 1	10 17	— 6
	1 laufender Fuß Stufe von Granit, wie vorhin, geschliffen bearbeitet, anzuliefern	.	.	.	2	15	—
Fig. 14. 	1 laufender Fuß Stufe von Sandstein nach Fig. 14, in allen Ansichten geschliffen bearbeitet und mit einem Falze zur Auflage auf die darunter liegende Stufe versehen, anzuliefern	1	2	6			
	1 laufender Fuß Stufe von Granit, wie vorhin, gestockt bearbeitet, anzuliefern	.	.	.	1 bis 1	15 22	— 6
Fig. 15. 	1 laufender Fuß Stufe von Granit, wie vorhin, geschliffen bearbeitet, anzuliefern	.	.	.	2	20	—
	1 laufender Fuß Stufe von Sandstein nach Fig. 15 zu freitragenden Treppen incl. Kopf der Stufe geschliffen bearbeitet, anzuliefern	1	5	—			
	1 laufender Fuß Stufe von Granit, wie vorhin, rein gestockt bearbeitet, anzuliefern	.	.	.	1	25	—
	1 laufender Fuß Stufe von Granit, wie vorhin, geschliffen bearbeitet, anzuliefern	.	.	.	2	25	—
Fig. 16. 	Liegen Stufen nach Fig. 15 auf Unterwölbung zwischen Seitenmauern, so kommen für die mindere Bearbeitung der untern wie der Kopfflächen von obigen Preisen in Abrechnung: bei Stufen von Sandstein, geschliffen, pro laufenden Fuß 10 Sgr. „ „ „ Granit, gestockt „ „ „ 15 „ „ „ „ „ geschliffen, „ „ „ 25 „						
Fig. 17. 	1 laufender Fuß Stufe von Sandstein nach Fig. 16 oder Fig. 17 im Oberlager geschliffen, Vorderhaupt profilirt und geschliffen, im Unterlager nur die Auflage bearbeitet, anzuliefern	—	27	6			
	1 laufender Fuß Stufe von Granit, wie vorhin, rein gestockt bearbeitet, anzuliefern	.	.	.	1 bis 1	5 15	— —
Fig. 18. 	1 laufender Fuß Stufe von Granit, wie vorhin, geschliffen bearbeitet, anzuliefern	.	.	.	2	25	—
	1 laufender Fuß Stufe von Sandstein nach Fig. 18, Fig. 19 oder Fig. 20 zu freitragenden Treppen, auf 4 resp. 3 Seiten nebst dem Kopfe Fig. 21 geschliffen bearbeitet, anzuliefern	1	7	6			
Fig. 19. 	1 laufender Fuß Stufe von Granit, wie vorhin, gestockt bearbeitet, anzuliefern	.	.	.	1 bis 2	17 —	6 —
	1 laufender Fuß Stufe von Granit, wie vorhin, geschliffen bearbeitet, anzuliefern	.	.	.	3	25	—
Fig. 20. 	Wenn die Gliederung etwas reicher gewählt wird, etwa nach Fig. 20 und Fig. 21, so sind auf den laufenden Fuß: bei Sandsteinstufen . . . . 10 Sgr. bis 15 Sgr. „ Granitstufen, die Profile gestockt bearbeitet . . . . 25 „ „ 1 Thlr. und geschliffen bearbeitet . . . . . . $1\frac{1}{6}$ Thlr. „ $1\frac{1}{3}$ „ zu obigen Preisen noch hinzuzurechnen.						
Fig. 21. 	1 laufender Fuß Doppelstufe von Sandstein nach Fig. 22 zu Freitreppen (Abschnitt IV.) mit Abwässerung in den Auftrittsflächen, diese so wie die Steigungsflächen geschliffen, Unterlager und Hinterhaupt rauh bearbeitet, anzuliefern .	2	25	—			
Fig. 22. 	1 laufender Fuß Doppelstufe von Granit in den Auftritts- und Steigungsflächen rein gestockt, sonst wie vorhin, bearbeitet, anzuliefern	.	.	.	6 bis 8	— —	— —
	1 laufender Fuß Doppelstufe von Granit in den Auftritts- und Steigungsflächen geschliffen, sonst wie vorhin, bearbeitet, anzuliefern	.	.	.	10 bis 12	— —	— —

Profile.	Gegenstand der Berechnung.	Sandstein. Thlr.	Sgr.	Pf.	Granit. Thlr.	Sgr.	Pf.
	Podeste. An Material und Arbeitslohn mit Ausschluß des Fuhrlohns von der Werkstatt bis zur Baustelle und des Versetzens der Podeste an Ort und Stelle.						
	1 □Fuß Podest von Sandstein, 6—7 Zoll stark, im Unterlager und Hinterhaupte rauh, sonst gerade charrirt bearbeitet, anzuliefern	—	15	—			
	1 □Fuß Podest von Sandstein, wie vorhin, jedoch statt charrirt geschliffen bearbeitet, anzuliefern	—	17	6			
	1 □Fuß Podest von Sandstein, 6—7½ Zoll stark, im Ober- und Unterlager, im Vorder- und Hinterhaupte gerade charrirt bearbeitet, anzuliefern	—	20	—			
	1 □Fuß Podest von Sandstein, wie vorhin, jedoch statt charrirt geschliffen bearbeitet, anzuliefern	—	22	6			
	Die Profile an diesen Podesten von Sandstein, etwa nach Fig. 23, werden besonders berechnet, und zwar:						
	1 laufender Fuß charrirtes Profil	— bis	10 12	— 6			
	1 „ „ geschliffenes Profil	—	15	—			
	1 □Fuß Podest von Granit, 6—7 Zoll stark, im Oberlager und Vorderhaupt rein gestockt, im Unterlager die Auflage bearbeitet, sonst rauh anzuliefern . .	.	.	.	— bis 1	25 5	— —
	1 □Fuß Podest von Granit, im Ober- und Unterlager, im Vorder- und Hinterhaupte rein gestockt bearbeitet, anzuliefern	.	.	.	1 bis 2	20 —	— —
	Werden diese Podeste von Granit statt gestockt geschliffen bearbeitet, so sind für jeden Quadratfuß geschliffene Fläche zu obigen Preisen noch 20 Sgr. hinzuzurechnen.						
Fig. 23.  6-7"	Profile an Podesten von Granit, etwa nach Fig. 23, werden besonders berechnet, und zwar:						
	1 laufender Fuß gestocktes Profil	.	.	.	1	15	—
	1 „ „ geschliffenes Profil	.	.	.	2	15	—

Für vorbenannte Preise werden die Stufen in Längen bis zu 8 Fuß und die Podestplatten bis zu 20 Quadratfuß groß, angeliefert. Bei größeren Abmessungen erhöhen sich die Preise pro laufenden Fuß Stufe um 2½ Sgr. und pro Quadratfuß Podest um 5 Sgr.

Bezüglich der Preise von Granitarbeiten wird bemerkt, daß fast durchweg die Stufen und Podestplatten von diesem Material aus den schlesischen und sächsischen Brüchen schon ziemlich fertig, mehr oder weniger gut bearbeitet, in Berlin angeliefert und hier nur theils in den Flächen nachgearbeitet werden, theils auch die besondern Gliederungen, Falze u. s. w. erhalten.

Die auf Seite 13 angegebenen Preise für bearbeitete Flächen von Sandstein und Granit gelten für Arbeiten am rohen, noch nicht in oben bemerkter Weise vorgearbeitetem Material und für Arbeiten von nicht zu geringem Umfange.

Für das Versetzen oder Verlegen der Stufen oder Podeste mit Hülfe des Maurers werden pro Kubikfuß je nach der Höhe 5—6 Sgr. incl. aller Geräthschaften, jedoch excl. Rüstung, vergütigt.

Das Tagelohn eines Steinmetz-Gesellen in Berlin beträgt incl. Vorhaltung und Schärfen der Werkzeuge, so wie des Meistergeldes:

in langer Arbeitszeit . . . 1 Thlr. 17 Sgr. 6 Pf.
„ mittlerer „ . . . 1 „ 15 „ — „
„ kurzer „ . . . 1 „ 12 „ 6 „

Die Abnutzung der Werkzeuge ist bei harten und groben Steinen weit stärker als bei weichen, daher bei der verschiedenen Festigkeit der Steine und der Arbeitszeit das Schärfelohn nicht genau bestimmt werden kann. Im Durchschnitt rechnet man, daß das Schärfen der Werkzeuge auf einen Gesellen täglich 7½ Sgr. ausmacht.

Die Kosten der Stufen und Podeste von unregelmäßigen Formen lassen sich nach den zuerst angegebenen Preisen des Rohmaterials pro Kubikfuß und der verschieden bearbeiteten Flächen pro Quadratfuß leicht berechnen. Bei Berechnung der Kosten des Materials ist jedoch für jede daran zu bearbeitende Fläche noch der Arbeitszoll zu berücksichtigen. Bei runden und schief winkligen Flächen, deren Bearbeitung eine größere Mühe erfordern, nimmt man die auf Seite 13 bemerkten Preise pro Quadratfuß bearbeitete Fläche 1½ mal.

Wenn die Anlieferung dergleichen Arbeiten von größerem Belang oder das Material zu bedeutenden Arbeiten aus dem Bruche direkt bezogen wird, lassen sich die vorbenannten Preise für Stufen und Podeste um etwas ermäßigen.

Gegenstand der Berechnung.	Betrag. Thlr.	Sgr.	Pf.
2. Von Marmor.			
a. Schlesischer Marmor.			
Bei den nachbenannten, für Berlin geltenden Preisen ist gutes Material und eine sorgfältige Bearbeitung vorausgesetzt.			
Material.			
Farbe bläulich-grau. Specifisches Gewicht 2,711. Der Kubikfuß wiegt mithin 179 Pfd.			
1 Kubikfuß schlesischer Marmor im unbearbeiteten Zustande	3 bis 3	10 15	— —
Bearbeitete Flächen.			
1 □Fuß gezahnte, glatte Fläche	—	15	—
1 „ geschliffene Fläche	—	20	—
1 „ polirte Fläche	1	—	—
Stufen und Podeste.			
An Material und Arbeitslohn.			
1 laufender Fuß Stufe nach Fig. 8, Seite 13, im Oberlager und Vorderhaupte geschliffen, im Unterlager mit Auflage, sonst rauh wie das Hinterhaupt bearbeitet, anzuliefern	2	20	—
1 laufender Fuß Stufe wie vorhin, jedoch statt geschliffen polirt bearbeitet, anzuliefern	3	—	—
1 laufender Fuß Stufe mit profilirter Ausladung nach Fig. 17, Seite 14, im Oberlager und Vorderhaupt polirt, Unterlage mit Auflage, sonst rauh wie das Hinterhaupt bearbeitet, anzuliefern	3	15	—
1 laufender Fuß Stufe nach Fig. 19, Seite 14, auf vier Seiten polirt, mit profilirter Ausladung bearbeitet, anzuliefern	4	—	—
1 laufender Fuß Stufe nach Fig. 20, Seite 14, mit profilirter Ausladung auf 3 Seiten incl. Kopf polirt bearbeitet, anzuliefern	3	15	—
1 laufender Fuß Stufe nach Fig. 20, Seite 14, mit profilirter Ausladung auf Unterwölbung zwischen Seitenmauern, daher nur Oberlager und Vorderhaupt polirt bearbeitet, anzuliefern	2	15	—
Für vorbenannte Preise werden die Stufen in Längen bis zu 8 Fuß angeliefert. Bei größern Längen erhöhen sich die Preise pro laufenden Fuß um	—	10	—
Für das accurate Versetzen der Stufen mit Hülfe des Maurers werden je nach der Höhe pro laufenden Fuß vergütigt	— bis	10 12	— 6
Zur Ermittelung der Kosten der Podeste ist zuvor der kubische Inhalt des rohen Materials incl. des Arbeitszolles und sodann die zu bearbeitenden Flächen nach den oben angeführten Preisen zu berechnen.			
b. Marmor aus dem Harz-Gebirge.			
Farbe grau-schwarz, auch roth mit verschiedenen Nüancen, von andern Farben gefleckt und gestreift. Specifisches Gewicht 2,851, mithin der Kubikfuß 188 Pfd.			
Nach der gefälligen Mittheilung der Herzoglich braunschweigisch-lüneburgischen Oberhütten-Inspection in Rübeland betragen die Kosten für Stufen aus dem dortigen Marmorbruche wie folgt:			
1 laufender Fuß Stufe nach Fig. 19, Seite 14, Oberlager und Vorderhaupt mit profilirter Ausladung polirt und Unterlager und Hinterhaupt geschliffen bearbeitet, anzuliefern	2	15	—
1 laufender Fuß Stufe, wie vorhin, jedoch auf vier Seiten polirt bearbeitet, anzuliefern	2	20	—
1 laufender Fuß Stufe nach Fig. 20, Seite 14, im Oberlager und Vorderhaupte polirt und das Unterlager geschliffen bearbeitet, anzuliefern	1	25	—
1 laufender Fuß Stufe nach Fig. 20, Seite 14, im Oberlager, Vorderhaupte und der Kopf (Fig. 21, Seite 14) bei freitragenden Treppen polirt und das Unterlager geschliffen bearbeitet, anzuliefern	1	27	6
1 laufender Fuß Stufe, wie vorhin, jedoch auf allen drei Seiten, so wie der Kopf polirt bearbeitet, anzuliefern	2	2	6
Vorstehende Preise beziehen sich auf braunschweigisches Maaß. 1 braunschweigischer Fuß = 0,90922 preußische Fuß.			
Marmor im rohen, unbearbeiteten Zustande kommt nicht in den Handel. Die Preise sind loco Rübeland berechnet. Der Transport von Rübeland nach Berlin würde am zweckmäßigsten über Magdeburg durch den daselbst von der Oberhütten-Inspection bestellten Spediteur ausgeführt werden können und beträgt die Fracht pro 100 Pfd. braunschweigisch (1 Pfd. braunschweigisch = 1 Pfd. preußisch) von Rübeland nach Magdeburg 10 Sgr.; jedoch kann auch der Transport von Rübeland bis Halberstadt bei einem Frachtpreise von $3\frac{3}{4}$ Sgr. pro 100 Pfd. und von letzterem Orte weiter per Eisenbahn geschehen. Die Verpackungskosten werden bei allen Marmorwaaren nach den Selbstkosten noch besonders in Rechnung gestellt.			

I. Schutzmittel gegen Abnutzung insbesondere der Stufen und Podeste von Sandstein.

§. 4.

Das Belegen mit Bohlen, deren Construction und Befestigung.

Um das Austreten der Blockstufen insbesondere von Sandstein zu vermeiden, so wie die vordere Kante derselben gegen Beschädigungen zu schützen, hat man verschiedene Schutzmittel in Anwendung gebracht.

Das gewöhnliche Schutzmittel bisher war das Belegen der Stufen und Podeste mit Bohlen.

Während man jedoch die Kosten aufwendete, um eine feuerfeste Treppe herzustellen, belegte man die Stufen und Podeste derselben selbst bis zum Dachboden mit einem nicht feuerfesten Materiale, dem Holze, was, insofern das Treppenhaus nicht mit einem feuersicheren Abschlusse im Dachraum versehen ist, in dem Maaße doch vermieden werden müßte, weil sonst das Feuer, wenn es das Dachwerk ergriffen hat und dasselbe nun zusammenstürzt, leicht durch die Bohlen der Bodentreppe sich dem nächsten Stockwerke ungehindert mittheilen und dergestalt den Treppenflur unzugänglich machen kann, daß die Vortheile einer ganz steinernen Treppe in Rücksicht des Entgegenwirkens des Feuers zur möglichen Rettung des Gebäudes zum Theil verloren gehen, indem Hitze und Rauch in dem kleinen Raume des Treppenflurs das Vordringen auf demselben zum Feuer, wenn nicht unmöglich, doch sehr beschwerlich machen würde.

Denn wenn auch die Bohlen durch heruntergestürzte brennende Holzstücke sich nicht so leicht entzünden, indem das Feuer von oben die Bohlen ergreift, hierbei mehr ein Verkohlen als eine Flamme erzeugt werden möchte, so können die auf die unteren Stufen gefallenen brennenden Holzstücke die vorderen Kanten der Bohlen, welche vor den Blockstufen um 2 Zoll zumeist hervortreten, doch sich dergestalt entzünden, daß auch eine Flamme erzeugt wird, wobei Zugluft leicht das Uebel noch befördern und verschlimmern dürfte.

Selbst wenn aber auch nur ein Verkohlen der Bohlen eintreten sollte, so möchte der dadurch entstehende Rauch und nicht minder die durch die heruntergestürzten brennenden Holzstücke erzeugte Hitze dennoch den Löschenden und Rettenden in den meisten Fällen sehr beschwerlich und gefährlich werden.

Das Belegen der steinernen Blockstufen und Podeste mit Bohlen sollte daher nur in dem Falle gestattet sein, wenn das Treppenhaus im Dachboden überwölbt und durch feuersicheren Abschluß gesichert ist, auch wo möglich die angrenzenden Flure und Corridore überwölbt und gepflastert sind; zum mindesten dürften die steinernen Stufen des Treppenlaufs nach dem Dachboden nicht mit Bohlen belegt werden.

Da das Belegen der steinernen Stufen und Podeste mit Bohlen nicht allein zum Schutz gegen Beschädigung derselben, sondern auch des trockenen, angenehmeren Begehens der Treppen wegen häufig stattfindet und namentlich in Berlin noch vielfach bei Treppen von Sandstein in Ausführung kommt, indem die neue Bau-Ordnung diese Anordnung unter gewissen Modalitäten gestattet, so folgen hier die verschiedenen Constructionen und Befestigungs-Arten der Bohlen.

Zum Belegen der steinernen Stufen und Podeste verwendet man gewöhnlich kieferne, bei besseren Treppen eichene Bohlen, die 2—2½ Zoll stark und vorn mehr oder weniger profilirt sind.

Theils dem Werfen und Aufreißen des Holzes entgegenzuwirken, theils zur Ersparung des theueren Materials werden oft Bohlen nicht von einer und derselben Holzart, sondern aus mehreren Stücken verschiedener Holzarten zusammengesetzt, verwendet, wobei dann das billigste Material in seiner größeren Stärke als Kern dient, worauf in den sichtbar bleibenden Flächen desselben die bessern Holzarten fournirt werden. Zum Kern nimmt man gewöhnlich trockenes Kiefern- oder Tannenholz, 1⅜—2 Zoll stark und zum Fourniren der Auftrittsflächen und der vorderen Profilirung gewöhnlich Eichenholz von reiner, trockener Beschaffenheit. Bei eleganteren Treppen werden diese Fourniere statt von Eichenholz von Mahagoniholz gewählt und in beiden Fournierhölzern auch mit verschiedenen anderen Hölzern, parquetfußbodenartig mannigfaltige Muster gebildet (Fig. 1. Bl. XV.). Deckbohlen dieser Art verleihen einer Treppe bei geringen Mehrkosten gegen einfach fournirte eine große Nettigkeit und Schönheit, die in dem Falle noch wesentlich erhöht wird, wenn alles übrige zur Treppe Gehörige, so wie die Ausschmückung des Treppenhauses selbst, in Uebereinstimmung damit ist.

Die Fourniere sind gemeiniglich ⅜—⁴⁄₈ Zoll stark. Bei Treppen, die mehr wie gewöhnlich begangen werden, erhalten diese Fourniere eine Stärke von ⅝ Zoll.

Deckbohlen von Kiefern- oder Eichenholz werden vor dem Verlegen mit Leinölfirniß getränkt, damit sie besser der Feuchtigkeit und dem Werfen zu widerstehen vermögen. Bei besseren Treppen erhalten kieferne Deckbohlen, nachdem sie verlegt und befestigt worden, einen Oelfarbe-Anstrich. Eben so auch die Steigungsflächen der Stufen.

Deckbohlen, mit Eichenholz fournirt, werden gefirnißt und meist noch gebohnt. Bei sehr eleganten Treppen werden Deckbohlen dieser Art des sauberen Ansehens wegen, auch um die Textur des Holzes klarer hervortreten zu sehen, zuvor in den sichtbar bleibenden Flächen mit Bimsstein und Oel oder Talg abgeschliffen und dann mit weißem Wachs gebohnt.

Die Construction der Bohlen, wie auch die Befestigung derselben lassen sich zugleich an den in verschiedener Weise geschehenen Ausführungen am geeignetsten erläutern.

Eine gewöhnliche Art der Befestigung der Deckbohlen auf Stufen veranschaulicht Fig. 1, 2, 3 u. 4. Bl. II. Die Bohle einer Stufe, in Fig. 2 im Grundrisse dargestellt, wird je nach der Breite des Auftritts durch ein, zumeist durch zwei Bankeisen, auf jeder Seite der beiden Seitenmauern der Treppe angebracht und mit Holzschrauben an der Bohle befestigt, fest-

gehalten. Vorn in der Steigungsfläche der Stufe (Fig. 1) befinden sich, je nach der Länge der Stufe, 2 auch 3 Befestigungseisen entweder nach Fig. 4 oben mit einem Schraubengewinde oder nach Fig. 3 in Art eines Winkelbandes, an dessen einem Schenkel die Bohle mittelst Holzschrauben befestigt ist, construirt. An der steinernen Stufe werden diese Eisen bündig mit der Steigungsfläche eingelassen und mittelst Steinschrauben in Kitt an diese befestigt.

Bei einer in einem großen öffentlichen Gebäude in Berlin ausgeführten Treppen-Anlage sind die eichenen, 2 Zoll starken und 14 Zoll breiten Bohlen, wie in Fig. 1, 2 u. 3. Bl. II. angegeben, auf den Sandsteinstufen befestigt. Aber eines Theils wegen der stattgefundenen ungleichen Vertheilung der vorderen Bestigungseisen, anderen Theils der zu geringeren Zahl derselben von nur 2, bei einer Länge der Stufe von $6\frac{3}{4}$ Fuß, haben sich die Bohlen insbesondere in der Mitte fast durchweg mehr oder weniger dergestalt gehoben und gekrümmt, daß man stellenweise bequem den kleinen Finger unterstecken kann.

Die seitlichen Bankeisen mögen nun bloß auf die Trittstufe aufgenagelt oder in selbige bündig eingelassen werden, das Eisenwerk auch mit der Treppe noch einen Anstrich von Oelfarbe erhalten, immerhin wird eine derartige Befestigung, wobei die Eisen in der Steigungs- und Auftrittsfläche sichtbar bleiben, selbst bei guter Ausführung sich als nur sehr dürftig darstellen.

Eine bessere, mehr allgemein übliche Art der Befestigung einer Bohle zeigt Fig. 5 u. 6. Bl. II. und Fig. 7 den Steindübel in $\frac{1}{3}$ der natürlichen Größe.

Bei einer Stärke der Bohle von $2\frac{1}{2}$ Zoll (Fig. 6) erhält der Steindübel von Eisen eine Länge von etwa 4 Zoll und eine Stärke von $\frac{5}{8}$ — $\frac{6}{8}$ Zoll, die Schraubenmutter $1\frac{1}{8}$ — $1\frac{1}{2}$ Zoll im Durchmesser und eine Stärke von $\frac{3}{16}$ — $\frac{1}{4}$ Zoll.

In das, in dem Sandsteine etwa $1\frac{1}{2}$ Zoll tief und unten etwas erweitert eingearbeitete Loch wird dann das untere aufgehakte oder aufgefeilte Ende des Dübels eingesetzt und mit Blei vergossen, der hervorragende Theil dann durch das gebohrte Loch der Bohle gesteckt und die Schraubenmutter mittelst eines Schlüssels (Fig. 8 *c*) fest angeschroben, wozu die Vertiefungen in der Mutter, nach *a* Fig. 7 oder nach *b* Fig. 8 geformt, dienen.

Seitwärts greift jede Bohle um ein Geringes in die Seitenmauer, rückwärts etwa $\frac{1}{2}$ Zoll in die nächst obere Blockstufe ein. Findet dies Eingreifen der Bohle in die nächste Stufe nicht statt, insofern man nämlich das Einarbeiten eines Falzes und nach Maaßgabe der Tiefe desselben auch eine größere Breite der Stufe selbst ersparen will, so sind in der Breite der Deckbohle zur Befestigung derselben statt ein, zwei Dübel erforderlich (Fig. 9 u. 10. Bl. II.). Die hierbei sichtbar bleibende verticale Fuge zwischen Bohle und der nächsten Stufe wird dann verkittet.

Alle $2\frac{1}{2}$ bis 3 Fuß etwa ist ein Dübel erforderlich. Diese Dübel sind jedoch sorgfältig zu befestigen und darauf zu sehen, daß das Schraubengewinde jeder Spindel und der Mutter accurat gearbeitet und die Bohle fest an die Blockstufe angeschraubt werde.

Sowohl bei der ersten wie bei der zweiten Art der Befestigung der Bohlen bleiben jedoch die Befestigungseisen theils in der Steigungs- und Auftrittsfläche, theils allein in letzterer sichtbar, was mehr oder minder das gute, äußere Ansehen beeinträchtigt.

Um nun die Schraubenmuttern der letzteren Art der Befestigung in der Oberfläche der Deckbohlen nicht sichtbar werden zu lassen, auch das Einrosten derselben zu verhüten, hat man oft die Schraubenmuttern in die Deckbohle (Fig. 19. Bl. II.) um etwa $\frac{2}{8}$ — $\frac{3}{8}$ Zoll tief versenkt und sodann die Vertiefung mit einem Stückchen Holze *k* ausgespundet.

Eines Theils jedoch verunzieren diese eingesetzten Spunde eine sonst gute und fehlerfreie Bohle, anderen Theils lösen sich diese Spunde durch die Veränderung des Holzes auch nicht selten ganz aus ihrer Vertiefung und stören dadurch noch mehr das gute Ansehen der Deckbohle.

Um weder die Befestigungseisen selbst, noch die eben erwähnten Spunde äußerlich sichtbar werden zu lassen, wandte man bei der Anlage einer neuen Treppe in dem Stadtvoigtei-Gebäude in Berlin eine Construction an, die Fig. 13. Bl. II. im vergrößerten Maaßstabe veranschaulicht. Die eiserne Platte *a* ist 5 Zoll lang, $1\frac{1}{4}$ Zoll breit und $\frac{1}{4}$ Zoll stark, der daran befindliche Haken $1\frac{3}{8}$ Zoll lang, im Durchmesser $\frac{3}{8}$ Zoll stark und steht von der unteren Fläche der Platte bis zu seiner oberen Kante $\frac{7}{8}$ Zoll ab. Der Dübel mit dem Ringe ist $2\frac{7}{8}$ Zoll lang, am aufgefeilten Ende $\frac{1}{2}$ Zoll und zunächst dem Ringe $\frac{3}{8}$ Zoll in □ stark; der Ring selbst mißt im äußeren Durchmesser $1\frac{3}{8}$ Zoll, im inneren $\frac{1}{2}$ Zoll.

Die Anwendung dieses Befestigungseisens zeigen die Fig. 11 u. 12. Bl. II. Fig. 11 stellt im Grundrisse eine Stufe der durch vier Stockwerke führenden Treppe dar, deren Stufen von Sandstein mit einem Ende in der Mauer einliegen, sonst sich freitragen. Jede Stufe ist 5 Fuß lang, hat einen Auftritt von 12 Zoll und eine Steigung von 7 Zoll. Jede Deckbohle von Eichenholz, $2\frac{1}{2}$ Zoll stark, ist, wie aus dem Grundrisse ersichtlich, nach vorn mit drei der oben beschriebenen Eisen auf der Sandsteinstufe befestigt und greift nach hinten in die nächste obere Stufe $\frac{1}{2}$ Zoll tief ein. Zum Einhaken in den Ring jedes Steindübels ist eine kleine, muldenförmig bearbeitete Aushöhlung in der Blockstufe nothwendig. Das Einschieben der Deckbohlen geschieht hiernach von vorn und durch das Eingreifen derselben in den hinteren, gut bearbeiteten Falz wird die Deckbohle an dem Herausschieben nach vorn behindert.

Bei veränderter Stellung der Eisen nach der Länge der Stufe kann das Einschieben der Deckbohlen, wenn nöthig, auch von der freien Seite geschehen.

Nach fast vierjähriger vielfacher Benutzung der Treppe hat sich diese Befestigungsweise gut bewährt.

Diese Befestigung ist zwar mühsamer und etwas theurer als die vorige, hat jedoch den Vortheil, daß die Bohle bei vor-

kommender Reparatur und Erneuerung bequemer von der Stufe abzuheben ist, auch nicht durchlocht zu werden braucht und die Schraubenmuttern, die so leicht durch Feuchtigkeit einrosten und gewöhnlich in dem Auftritte sichtbar bleiben, gänzlich entbehrt werden.

Bei der Veränderlichkeit des Holzes, welche oftmals durch das Scheuern der Treppen mit ungebührlich vielem Wasser noch befördert wird, kommt es ungeachtet aller Vorsorge bei Befestigung dieser Deckbohlen dennoch vor, daß die Deckbohle der einen oder anderen Stufe nicht dicht genug an die Blockstufe anschließt und dadurch die Fuge zwischen Bohle und Sandstein ungewöhnlich groß wird. Dies Werfen des Holzes, welches insbesondere durch das ungleiche Austrocknen erzeugt wird, indem die untere Fläche der Bohle auf fast stets feuchtem Sandstein gelagert ist, während die obere Fläche der Luft, dem Lichte und der Sonne, und sonach mehr der Trockniß ausgesetzt bleibt, äußert nicht selten solche Kraft, daß die in die Deckbohlen der Stufen eingeschraubten Muttern der Construction Fig. 6. Bl. II. nach einiger Zeit $\frac{1}{8}$ — $\frac{1}{4}$ Zoll tiefer in das Holz einliegen, die Deckbohlen sich gehoben, mehr oder weniger sich gekrümmt und so eine muldenförmige Gestalt angenommen haben*).

Theils die bei bester Vorsicht oft nicht zu vermeidende große Fuge zwischen Bohle und Sandstein zu decken, theils weder in der Auftritts- noch in der Steigungsfläche einer Stufe die Befestigungseisen sichtbar werden zu lassen, wandte man an einer Treppen-Anlage in dem Gebäude des Königlichen Finanz-Ministeriums in Berlin folgende Construction an.

Die Treppe, welche in Fig. 1. Bl. V. im Grundrisse und in Fig. 5 in der Seitenansicht mit einigen Stufen dargestellt ist, führt vom Erdgeschoß nach dem ersten Stockwerk. Die sandsteinernen Stufen und Podeste liegen auf Kappen-Gewölben, erstere mit dem einen Ende in der Seitenmauer, mit dem anderen auf einer Wangenmauer so, daß die Stufen auf dieser Seite um $\frac{1}{2}$ Zoll von der Wandfläche hervortreten. Jede Stufe hat eine Länge von 5 Fuß, eine Steigung von $6\frac{1}{2}$ Zoll und einen Auftritt von 13 Zoll. Fig. 14. Bl. II. zeigt eine Stufe mit der Deckbohle im Grundrisse, die Construction der Deckbohle nebst deren Befestigung auf der Blockstufe veranschaulicht Fig. 15 im Querdurchschnitte nach der Linie *mn* und Fig. 16 einen Theil der Deckbohle im Längendurchschnitte nach der Linie *rs* des Grundrisses.

Zur Verhütung des Werfens der Deckbohle wurde diese nicht in ihrer ganzen Stärke von $1\frac{1}{2}$ Zoll aus einem und demselben Holze gefertigt, sondern auf ein $\frac{7}{8}$ Zoll starkes, gutes, trockenes, **kiefernes** Brett *b* (Fig. 15) das $\frac{5}{8}$ Zoll starke, trockene und fehlerfreie **eichene** Fournier *a* geleimt, und damit nicht die Deckbohle auf die fast stets feuchte sandsteinerne Blockstufe unmittelbar zu liegen kam, erhielt das kieferne Brett unterhalb $\frac{7}{8}$ Zoll starke und 3 Zoll breite eingeschobene Leisten *c* in Fig. 14, 15 u. 16. Bl. II. so, daß der Zwischenraum zwischen der Sandsteinstufe und der Deckbohle $\frac{4}{8}$ Zoll betrug. Jede Deckbohle erhielt bei der Länge der Stufe von 5 Fuß drei dergleichen Leisten und zwar je eine zunächst den beiden Enden und in der Mitte eine. Mit dem einen Ende liegt die Deckbohle in der Stärke des Wandputzes von $\frac{1}{2}$ Zoll in der Seitenmauer ein, das andere Ende dagegen liegt frei und wie vorn, so decken auch hier die Gesimsglieder die Fugen (Fig. 5. Bl. V.).

In der nächsten Stufe liegt die Deckbohle $\frac{3}{8}$ Zoll tief ein, zu welchem Behuf das Ausarbeiten eines 2 Zoll hohen, $\frac{3}{8}$ Zoll breiten Falzes nöthig war. Nach vorn wurde jede Deckbohle mit drei Steindübeln in der Nähe jeder der drei Leisten auf der Blockstufe befestigt. Ein solcher Dübel *n* (Fig. 15. Bl. II.) besteht aus zwei Theilen, welche mittelst Charnier verbunden sind. Der untere Theil ist in der Blockstufe mit Blei, der obere an dem kiefernen, $\frac{7}{8}$ Zoll starken Brett mittelst Schrauben befestigt.

Um die Befestigungseisen nicht sichtbar werden zu lassen, so wie den unteren Zwischenraum zu decken, wurden nach geschehener Befestigung die beiden unteren Gesimsglieder ebenfalls von eichenem Holze angeleimt, außerdem das unterste Glied noch an der eingeschobenen Leiste *c* mit Drathstiften befestigt. Die Stärke der Deckbohle mit Einschluß der Leiste beträgt 2 Zoll, die Stärke der Gesimsglieder zusammen $2\frac{1}{4}$ Zoll, so daß das unterste Glied um diesen $\frac{1}{4}$ Zoll noch über die Blockstufe vortritt und dadurch völlig den Raum zwischen den Leisten deckt. Die sichtbar gebliebenen Flächen der Deckbohlen sind gebohnt und die Steigungsfläche jeder Sandsteinstufe ist mit einem sauberen, grau-grünlichen Oelfarben-Anstriche versehen worden.

Die Deckbohlen der Podeste sind in ähnlicher Weise construirt, jedoch sind auf dem Blindboden die eichenen Fournier-Stücke nicht in ganzer Länge oder Breite des Podestes aufgeleimt, sondern es liegen die etwa 12 Zoll in □ großen Fournier-Stücke immer mit den Holzfasern entgegengesetzt zwischen den äußeren 6 Zoll breiten Rahmstücken (Fig. 1. Bl. V.).

Diese Construction der Deckbohlen auf Blockstufen, welche nach den Angaben des Herrn Bauraths **Bürde** durch den Tischlermeister Herrn **Bullerdick** vortrefflich ausgeführt wurde, hat sich seit nunmehr 17 Jahren so vorzüglich bewährt, daß in keiner Weise weder ein Aufreißen noch ein Werfen sichtbar ist und bis jetzt als die beste und dem entsprechend auch die billigste Construction von Deckbohlen zum Belegen steinerner Blockstufen zu betrachten ist.

Eine Unbequemlichkeit bei der so eben beschriebenen Construction der Deckbohle war die, daß die beiden unteren Glieder in Fig. 15. Bl. II. erst an Ort und Stelle, nach geschehener Befestigung der Deckbohle auf der Blockstufe, angebracht werden konnten.

*) Je schwächer diese Deckbohlen von einem und demselben Holze sind, je mehr sind diese dem Werfen ausgesetzt, was sich insofern erklären läßt, als man sich in der Mitte einer solchen Bohle eine **neutrale** Schicht Holzfasern denken kann, die an der Bewegung zum Werfen bis soweit keinen Antheil nimmt, so lange die äußeren Schichten Holzfasern durch Luft, Licht und Wärme nicht überwiegenden Einfluß nach dieser oder jener Seite ausüben. Je stärker das Holz, je größer wird sonach diese neutrale Schicht sein und je mehr wird sie den Einwirkungen der äußeren Schichten Holzfasern widerstehen können. Werfen und Aufreißen einer Bohle oder eines Brettes wird auch um so eher erfolgen, je schroffer die Uebergänge von Nässe zur Trockniß sind.

Bei Anwendung der Vorrichtung zum Befestigen der Deckbohle auf der Blockstufe, Fig. 17. Bl. II. im Querdurchschnitte und Fig. 18 im Längendurchschnitte dargestellt, läßt sich die Deckbohle mit Leisten nebst den beiden oberen Gesimsgliedern vollständig in der Werkstatt vollenden und würde nach der Befestigung nur noch das Einschieben des unteren Gliedes *o* (Fig. 17) an Ort und Stelle nöthig sein.

Der Dübel *d* ist etwa 2 Zoll lang, der über der Blockstufe hervortretende Theil mit einem Schlitz versehen, $\frac{1}{2}$ Zoll in □ stark und $\frac{7}{16}$ Zoll hoch, welche Höhe durch die Stärke der eingeschobenen Leiste *c* bedingt wird. Insofern eine größere Höhe des Dübels als die vortretende Stärke der Leiste nothwendig sein sollte, ist in dem kiefernen Brette etwas Holz auszustemmen. Seitwärts dieses Dübels befinden sich zwei Winkelbänder von Bandeisen (Fig. 18), $\frac{3}{16}$ Zoll stark und 1 Zoll breit, die mit ihrem 1 Zoll langen Schenkel in das kieferne Brett zuvor bündig eingelassen und in demselben angeschraubt werden.

Die kürzeren, etwa $\frac{7}{16}$ Zoll langen Schenkel dieser Winkelbänder erhalten, wie der Dübel, ebenfalls Schlitze und die ganze eiserne Vorrichtung ist so zusammenzupassen, daß durch die Schlitze der Winkelbänder und des Dübels ein Keilstück, $\frac{3}{16}$ Zoll stark, 2 Zoll lang und im Mittel $\frac{3}{8}$ Zoll hoch, durchgetrieben werden kann.

Sind zum Belegen von Blockstufen Bohlen von durchweg eichenem Holze angewandt, so ist zur Deckung der Fuge zwischen Bohle und Blockstufe die Construction Fig. 19 oder Fig. 20. Bl. II. empfehlenswerth. Die deckenden Glieder *a*, welche äußerlich die Bohle um $\frac{1}{2}$ Zoll verstärken, sind dann ebenfalls von Eichenholz zu fertigen.

Der anzuleimende Rundstab *a* in Fig. 19 ist durch Drathstifte oder besser mit Holzschrauben noch zu befestigen, jedoch läßt man dies Glied auch wohl in eine Nuth der Deckbohle eingreifen.

Nicht selten wird die Deckung der Fuge zwischen Bohle und Sandstein dadurch hergestellt, daß man aus der unteren Fläche der Bohle, so weit sie aufliegt, $\frac{1}{2}$ Zoll tief ausstemmt oder aushobelt. Abgesehen, daß diese Arbeit umständlich und, wenn die Bohle auf einem Kopfende profilirt werden muß, auch mühsam ist, wird diese Construction durch die Verwendung stärkerer Bohlen noch unnöthig vertheuert.

Deckbohlen, die unterhalb keine eingeschobenen Leisten *c* (Fig. 14, 15 u. 16. Bl. II.) erhielten, auch deren Auftrittsflächen und vorderen Profilirungen mit Eichen- oder Mahagoniholz fournirt und nach Fig. 6 oder 19. Bl. II. auf den steinernen Stufen befestigt wurden, hat man, um sie wirksamer gegen die Steinfeuchtigkeit zu schützen, in den unteren Flächen nicht allein mit heißem Leinöl getränkt, sondern auch noch außerdem mit einem guten Anstrich von Asphalt-Lack versehen.

Die Kosten der in verschiedener Weise ausgeführten und beschriebenen Constructionen und Befestigungsarten der Deckbohlen, so wie über den Anstrich derselben, findet man in §. 9 angegeben.

Ueber die verschiedenen Arten der Befestigung der Deckbohlen auf Stufen und Podesten von **künstlichen** Steinen siehe §. 44.

§. 5.

Ueberzug von Oel-Cement mit oder ohne Anwendung von eisernen Schienen.

Statt der Bohlen hat man als Schutzmittel gegen das Austreten sandsteinerner Stufen und Podeste **Ueberzüge** von Materialien angewandt, die widerstandsfähiger als Sandstein sind, und zwar von **Oel-Cement**, von **Asphalt** und in neuerer Zeit von **Portland-Cement***).

Aber nicht allein gegen Abnutzung, sondern auch der größeren Trockenheit wegen, werden diese Ueberzüge mehrfach bei Sandstein-Treppen angewandt.

Die ersten Versuche mit derartigen Ueberzügen wurden in Berlin mit dem **Kreye**'schen Oel-Cemente an den Treppen von Sandstein im alten Museum ausgeführt. Die Trittflächen der Stufen und Podeste dieser Treppen sind $\frac{1}{16}$ Zoll stark mit diesem Cemente überzogen, und haben sich seit 28 Jahren, bei allerdings nicht starker Benutzung, vortrefflich und fast unversehrt erhalten. Ebenso sind die Tritt- und Steigungsflächen der großartigen Freitreppe dieses Museums (§. 17. 3), 21 Stufen von Sandstein enthaltend, jede 91 Fuß lang mit 15 Zoll Auftritt und 6 Zoll Steigung mit diesem Oel-Cemente $\frac{1}{16}$ Zoll stark überzogen. Bei der sehr starken Benutzung dieser Freitreppe und der geringen Stärke des Ueberzuges wird der Ueberzug an den Auftrittskanten mit der Zeit mehr oder weniger beschädigt, welche Mängel dann etwa alle 5 — 6 Jahre mit dem Cement wieder ausgebessert werden.

Seitdem ist dieser Cement zu gleichem Zwecke auch bei Treppen in anderen öffentlichen, wie auch in Privatgebäuden in Berlin mehrfach angewandt worden. Unter den Ausführungen in letzteren Gebäuden zeichnet sich insbesondere die Treppe in dem Wohngebäude Nr. 6[a] am Pariser Platze aus. Die sandsteinernen Stufen und Podeste dieser durch drei Stockwerke führenden

*) Ueberzüge auf behauenen Werkstücken waren schon bei den alten Römern im Gebrauch. Obwohl zu den Denkmälern die kostbarsten Materialien selbst aus den entferntesten Weltgegenden zusammengebracht wurden, so wandte man, wie namentlich zu den Säulen, außer dem Marmor, Granit, Porphyr u. s. w., auch geringere Steinarten hierzu an, die oft löcherig und rauh waren und keine Politur annahmen. Die von solchen Steinen zusammengesetzten Säulen überzog man dann mit einer Stuckmasse von Kalk und Marmorstaub. Hierdurch wurden die Fugen gedeckt und der Schaft erschien durch die gute Politur, die der Anwurf erhielt, gleichsam aus **einem** Stück. Ueberzüge dieser Art fanden sonach Anwendung einestheils, weil man sich von der Dauer und Festigkeit derselben überzeugt hatte, anderntheils, weil manche Steinarten wegen ihrer Weichheit und Porosität keine scharfe und nette Arbeit und Verzierungen gestatteten. Ueberreste solcher Ueberzüge bemerkt man noch an manchen Denkmälern in Sicilien, am Vesta-Tempel zu Tivoli und am Tempel der Fortuna virilis zu Rom. (Hirt's Baukunst nach den Grundsätzen der Alten. Berlin 1809. S. 51 u. 234.)

Auch die sandsteinernen Säulen im unteren Geschosse des neuen Museums in Berlin sind mit einer Stuckmasse überzogen worden. (Das neue Museum in Berlin. 1. Lieferung. Berlin und Potsdam, bei Riegel.)

Ueber die Anfertigung und Kosten der Ueberzüge von Oel-Cement, Asphalt und Portland-Cement findet man im Abschnitt VIII., und über die Reparatur dieser Ueberzüge in Abschnitt XV. das Nöthige angegeben.

Treppe, welche Fig. 2. Bl. V. im Grundrisse und Fig. 8 in einigen Stufen im Durchschnitte darstellt, sind in den Auftrittsflächen $\frac{1}{16}$ Zoll stark mit diesem Oel-Cemente überzogen. An der vorderen Profilirung der Stufen nimmt die Stärke des Oel-Cement-Ueberzugs allmählich ab.

Die Ausführung dieser Arbeit ist mit vorzüglicher Sorgfalt geschehen und die gelblich bräunliche Farbe des Cements giebt der Treppe ein sehr sauberes Ansehen. In dem Ueberzuge der Podeste sind schmale Streifen mit roth gefärbtem Oel-Cement eingelegt worden. Die Steigungsflächen der Stufen sind mit einem hellgrauen Oelfarbe-Anstrich versehen.

Dieser Cement-Ueberzug ist außerordentlich fest und hart und innig mit dem Sandstein verbunden, auch durchaus ohne Risse und Sprünge. Obwohl die Treppe bereits seit 9 Jahren im Gebrauche ist, so bemerkt man nur bei einigen Stufen an der vorderen Kante eine geringe Abnutzung des Cementes und des Sandsteines, wodurch die Stärke des Ueberzuges erkennbar wird.

Die Erfahrungen an diesen Treppen lehren, daß in gewöhnlichen Fällen die Auftrittskanten der mit Oel-Cement versehenen Stufen keines besonderen Schutzes gegen Beschädigung bedürfen.

Wenn jedoch eine Treppe einer lebhaften Passage und dem Transport schwerer Gegenstände vielfach ausgesetzt ist, so pflegt man die am meisten der Beschädigung ausgesetzten vorderen Kanten der Stufen mit gewalzten oder geschmiedeten Flachschienen (Abschnitt VII.) noch zu sichern.

In dieser Art sind z. B. die Stufen der Haupttreppen der Königl. Bau-Akademie in Berlin, aus Sandstein bestehend, mit eisernen Flachschienen und mit einem dünnen Ueberzuge von Kreye'schem Oel-Cemente gegen Beschädigung der Kanten und der Flächen geschützt worden.

Die Stufen dieser zwischen Seitenmauern liegenden Treppen haben eine Länge von resp. 9 Fuß 1 Zoll und 7 Fuß 2 Zoll, einen Auftritt von 12 ¼ Zoll und eine Steigung von 6 ¼ Zoll.

Bei der zu den Lehrsälen u. s. w. führenden Treppe ist die 1 ¼ Zoll breite und ¼ Zoll starke eiserne Flachschiene *b* im Grundrisse Fig. 24 und im Durchschnitte nach *xy* Fig. 25 in

Fig. 24.

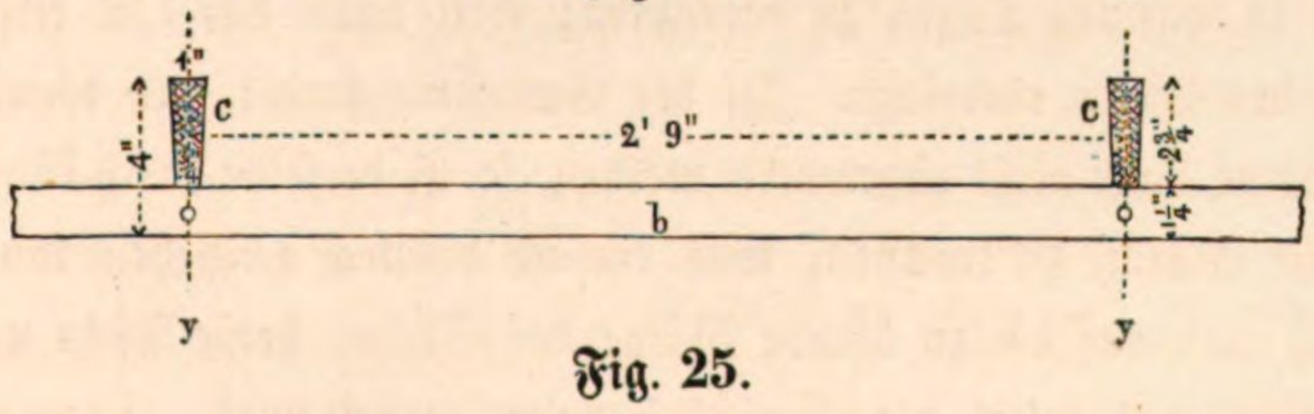
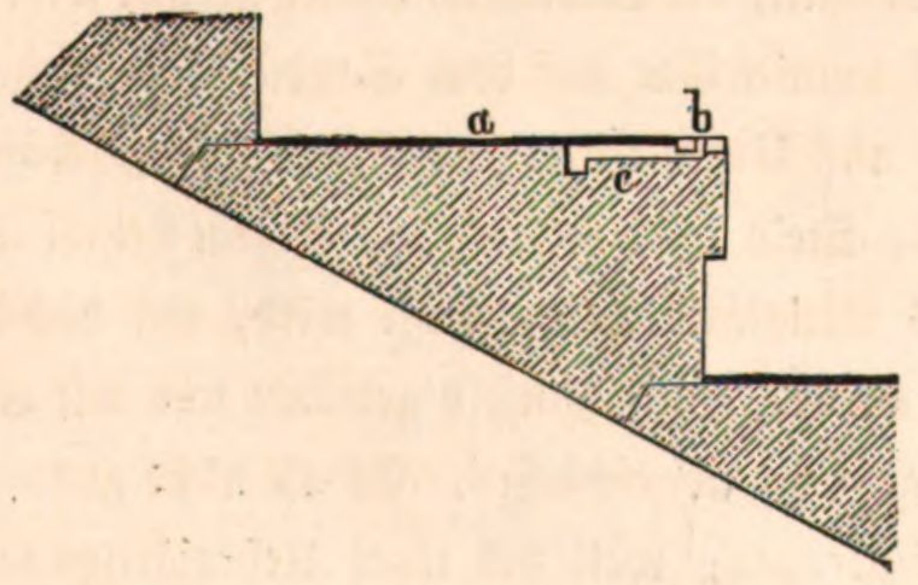


Fig. 25.



jede Sandsteinstufe $\frac{3}{16}$ Zoll tief eingelassen und mittelst kleiner schwalbenschwanzförmiger Dübel *c* befestigt worden. Bei der Länge jeder Stufe von 9 Fuß 1 Zoll hat jede Schiene, deren Enden um etwa 1 Zoll in die Seitenmauern eingreifen, zwei dergleichen Dübel, 2 Fuß 9 Zoll von einander entfernt, erhalten.

Diese Befestigung der Schienen auf den Sandsteinstufen ist mit so vorzüglicher Sorgfalt geschehen, daß, ungeachtet der großen Länge der Schienen, diese überall sich genau an das Profil der Stufen anschließen und durchaus fest auf dem Sandstein aufliegen, daher nicht federn. Auch sind die Schienen selbst, so wie insbesondere die Vernietungen der kleinen Steindübel in diesen so vortrefflich bearbeitet, daß es schwer hält, diese Vernietungen aufzufinden, ungeachtet der blanken Oberfläche der Schienen durch jahrelanges Betreten.

Bündig mit dem vortretenden Theile der Schienen ist dann der Oel-Cement auf den Auftrittsflächen der Stufen $\frac{1}{16}$ Zoll stark aufgetragen und geglättet worden. Der Oel-Cement schließt sich überall scharf an die eisernen Schienen an; zum besseren Anhaften desselben an die schwalbenschwanzförmigen Dübel sind diese, wie aus Fig. 24 zu ersehen, oberhalb gerippt, was durch ein geringes Auffeilen bewirkt werden kann.

Die Auftritts- und Steigungsflächen dieser Treppen haben durchweg noch einen perlgrauen Oelfarbe-Anstrich erhalten.

Nach nunmehr 18jähriger sehr starker Benutzung dieser Treppen ist im Allgemeinen nur eine sehr geringe Abnutzung des Oel-Cementüberzugs wahrzunehmen.

Obwohl bei der außerordentlichen Festigkeit des Oel-Cements in den meisten Fällen eine Stärke des Ueberzugs von $\frac{1}{16}$ Zoll genügt, so findet man jedoch auch mehrfach diesen Ueberzug in der ganzen Stärke der Schiene von $\frac{3}{16}$ — $\frac{4}{16}$ Zoll nach Fig. 9 *n*. Bl. V. ausgeführt, wie dies z. B. bei den Haupttreppen des oberen Stockwerks im Königl. Stadtgerichtsgebäude zu Berlin geschehen ist.

§. 6.

Ueberzug von Portland-Cement mit oder ohne Anwendung von eisernen Schienen.

Bei leicht zerreiblichen Sandstein-Arten, in welchen das Bindemittel der Quarzkörner nicht stark genug ist, ebenso bei porösen oder ausgewitterten Sandsteinen hat man die aus derartigem Material construirten Stufen und Podeste einer Treppe zum Schutz gegen das Austreten und um eine glatte, bessere Oberfläche zu erzielen, in den Auftritts- und Steigungsflächen mit Portland-Cement überzogen. Dieser Cementüberzug, der sich mit dem Sandstein vorzüglich gut verbindet, wird gewöhnlich $\frac{1}{8}$ — $\frac{2}{8}$ Zoll stark aufgetragen und meistens noch geglättet. Zum Mörtel nahm man 1 Theil Cement und 1 auch 2 Theile reinen, gewaschenen Sand von mittlerem Korn. Da die Steigungsflächen bei Weitem nicht so der Beschädigung ausgesetzt sind, als die Trittflächen, so können erstere Flächen auch ganz füglich mit einem Mörtel von 1 Theil Cement und 3 Theilen

Sand, namentlich bei mehreren Stufen, wo sich eine solche Ersparung lohnt, überzogen werden.

Bei Stufen mit vortretendem Profil, etwa mit einem Karnies oder Rundstab nebst einem Plättchen darunter versehen, werden diese Glieder dann ebenfalls in Cement mittelst Schablonen gezogen. Fehlt ein vortretendes Profil ganz oder besteht dasselbe aus einer bloßen Platte, so sind die Auftrittskanten der Stufen ein wenig abzurunden.

In den meisten Fällen dürfte jedoch lediglich ein deckender, abgeglätteter Ueberzug auf den Auftrittsflächen in gleicher Weise, wie im vorigen Paragraphen erwähnt, genügen, der nach vorn an die Profilirung sich anschließt (Fig. 8. Bl. V.).

Bei Freitreppen erhalten die Stufen im Cementüberzuge ein geringes Gefälle nach vorn, damit Regen- und Schneewasser nicht stehen bleibe. Ein Gleiches ist bei den Podestflächen zu beachten.

Nach den von mir ausgeführten Versuchen erhält man auch für poröse oder ausgewitterte Sandsteine einen sehr guten deckenden Ueberzug, wenn man, statt den Portland-Cement mit Sand und Wasser als Mörtel zu bereiten, den reinen Portland-Cement mit Doppelfirniß zu einem ziemlich steifen Brei vermischt und mit einem steifen Borstenpinsel aufträgt und diesen Ueberzug sodann glättet. Die auf diese Weise überzogenen Flächen erhalten dann eine schöne grau-grüne Färbung.

Bei Anwendung der im vorigen Paragraphen beschriebenen Flachschienen, wobei die Kanten mehr geschützt, auch der Ueberzug nach vorn besser zum Abschluß kommt (Fig. 9. Bl. V.), werden die Steigungsflächen meist so belassen, wie der Steinmetz diese entweder charrirt oder glatt bearbeitet hat, jedoch erhalten die Tritt- wie Steigungsflächen der Stufen, wie auch die Podestflächen zuweilen noch einen Oelfarbe-Anstrich.

Nicht allein Sandsteinstufen von vorhin angedeuteter Beschaffenheit, sondern selbst Granitstufen hat man einen deckenden Ueberzug von Portland-Cement gegeben, nicht als Schutzmittel gegen das Austreten, als vielmehr des bessern Ansehens wegen, um die Unebenheiten in den roh bearbeiteten Auftritts- und Steigungsflächen der Granitstufen zu verdecken. Eine in dieser Art gut ausgeführte Privat-Wassertreppe, wozu Granitstufen benutzt wurden, wie solche in Steinhandlungen vorräthig sind, befindet sich am neuen Schifffahrts-Kanal bei Berlin.

Bei Anwendung so festen und edlen Materials, wie der Granit, sollten jedoch derartige Ueberzüge vermieden werden und man lieber die im Ganzen geringen Mehrkosten zur Nacharbeitung der Auftritts- und Steigungsflächen der Stufen aufwenden.

§. 7.

Ueberzug von Asphalt mit oder ohne Anwendung von eisernen Schienen.

Mit bestem Erfolge hat man die aus einem Steinmaterial von weniger guter Beschaffenheit construirten Stufen und Podeste auch mit Asphalt überdeckt. Da verticale Flächen sich mit Asphalt beschwerlich überziehen lassen, so hat man nur die Auftrittsflächen mit diesem Material überzogen und sich hierbei meistens der im §. 5 erwähnten Flachschienen bedient. Um eine gute Verbindung der Deckmasse mit der Steinunterlage zu erzielen, muß diese vor dem Auftragen der Masse von allem Schmutz und Staube gereinigt und trocken sein. Die Asphalt-Deckmasse wird gewöhnlich $\frac{3}{8}$ — $\frac{4}{8}$ Zoll stark aufgetragen und die noch heiße Oberfläche mit feinem weißen Sande oder Kreidepulver bestreut und mit einem Reibebrette verrieben, wodurch die Asphaltfläche eine mehr hellgraue Farbe erhält.

Ueberzüge auf Stufen und Podeste der Freitreppen müssen, da sie Kälte, Nässe und Sonnenhitze zu widerstehen haben, insbesondere von einer aus natürlichem Asphaltstein gut zubereiteten Masse hergestellt werden. Künstliche Asphalte sind hierzu nicht geeignet, da dieselben in der Kälte springen und in der Sonne erweichen. Wie sehr das Erweichen der Deckmasse, wenn diese nicht zweckmäßig verarbeitet worden ist, eine Treppe verunstalten kann, sieht man an einer gegen Mittag gelegenen Freitreppe vor dem Hause Neue Berliner Str. 1 in Charlottenburg, deren Steinstufen ohne Anwendung von eisernen Schienen mit Asphalt überzogen sind, der jedoch, durch die Sonnenhitze erweicht und in Bewegung gekommen, sich nun wulstartig an den Steigungsflächen der Stufen angesammelt hat.

Bei besseren Treppen erhalten die Auftritts- und Steigungsflächen der Stufen und Podeste des schöneren Ansehens wegen noch einen Oelfarbe-Anstrich.

§. 8.

Abschleifen mit Oel.

Durch das Abschleifen mit Oel gewinnt der Sandstein, im Freien wie im Innern eines Gebäudes angewandt, eine wesentlich größere Festigkeit, demnach eine größere Widerstandsfähigkeit gegen Abnutzung, so wie gegen das Eindringen von Nässe und ein bei Weitem besseres, glatteres und sauberers Ansehen.

Bei diesem Verfahren muß der bereits geschliffene Sandstein zuvor von allem Schmutz und Staub gereinigt und trocken sein. In letzterer Beziehung ist zu beachten, die Arbeit nicht bei nasser, feuchter oder kalter Witterung vorzunehmen, sondern sie in warmen Tagen zu verrichten, weil dann das Oel tiefer in den Stein eindringt. Ist der Sandstein feucht und können warme Tage nicht abgewartet werden, so ist derselbe durch künstliche Wärme zu trocknen, was einfach dadurch geschehen kann, daß man auf die zu ölende Fläche des Steins heiße Asche und Kohlen ausbreitet, die allmählich weiter gerückt wird. Statt die heiße Asche unmittelbar auf dem Sandstein auszubreiten, kann diese auch auf Unterlagen von Eisenblech geschüttet werden. Der trockene Stein wird sodann mit heißem Leinöl-Firniß, dem noch etwas Bleiglätte hinzugefügt wird, um das Trocknen zu befördern, mittelst eines Pinsels getränkt und mit einem Sandsteinstücke gehörig abgeschliffen. Es ist nicht gut, zu viel Oel vorher aufzutragen, weil bei einer Uebersättigung die Farbe

des Steins ein minder gutes und oft zu dunkles Ansehen erhält.

Durch das Schleifen mit Oel und Silberglätte bildet sich auf der Oberfläche des Sandsteins eine Art Schlick, der sich in alle Poren des Sandsteins ablagert und festsetzt und dadurch eine glatte, ebene, sehr saubere, mit einer festen Kruste versehene Oberfläche gebildet wird, so daß das Rohe des Steins nicht mehr hervortritt. Bei Verwendung von gelblich braunem Kieselsandstein wird der natürliche Farbenton etwas dunkler, gewinnt aber an Wärme und ungemeinem schönen Ansehen.

Soll der Sandstein hierauf noch mit einem Oelfarbe-Anstrich versehen werden, so kann derselbe unmittelbar ausgeführt werden, da ein Grundiren bereits erfolgt und dieses daher nicht mehr nöthig ist.

Durch das Eindringen des Oels in den Sandstein von etwa $^{3}/_{16}$—$^{4}/_{16}$ Zoll Tiefe, durch das Schleifen mit Oel und Bleiglätte, wodurch auf der Oberfläche des Steins eine feste Kruste sich bildet, gewinnt der Sandstein so an Festigkeit, Glätte und Schönheit, daß die vorerwähnten besonderen Ueberzüge als kostspieligere Mittel in den Fällen, wo der Sandstein aus sonst fester Masse und feinem Korn besteht, nicht nöthig werden.

Die in Berlin seit einer Reihe von Jahren ausgeführten Sandstein-Arbeiten, in dieser Weise mit Oel abgeschliffen, haben sich sowohl im Freien wie im Innern der Gebäude vortrefflich erhalten. Eine der besten und größeren Treppen-Anlagen von Sandstein (Fig. 10 *a*. Bl. I.), von dem Steinmetzmeister Herrn Heybach vorzüglich gut ausgeführt, bei welcher letzteres Schutzmittel angewendet worden ist, befindet sich in dem Palais des Herrn Grafen von Schwerin, Unter den Linden 75.

Bei mehr porösen Sandsteinen oder bei solchen, in denen sich Löcher oder Blasen befinden, müssen diese vor dem Schleifen mit einem Oelkitt (Glaserkitt) oder Cement gehörig ausgefüllt werden.

Auch Granit wird in ähnlicher Weise mit Oel abgeschliffen, wodurch derselbe ebenfalls ein dunkleres und schöneres Ansehen erhält und das sonst Stumpfe der natürlichen Farben des blos geschliffenen Granits hierdurch sehr gemildert wird.

§. 9.

Kostenberechnung der Schutzmittel.

Laufende №	Gegenstand der Berechnung.	Betrag. Thlr.	Sgr.	Pf.
	1. Deckbohlen, deren Anstrich und Befestigung.			
	a. Deckbohlen.			
	Nachstehende, für Berlin geltende Preise für Arbeitslohn und Material sind Durchschnittspreise von derartigen, zu verschiedenen Zeiten gefertigten Arbeiten. Insbesondere gutes, fehlerfreies Eichenholz von der benöthigten Breite ist von Jahr zu Jahr schwerer zu beschaffen und der Preis dafür wechselnd.			
	Je nach dem Umfange der Arbeit und dem Preise des Materials dürften sich demnach diese Durchschnittspreise um etwas erhöhen oder vermindern.			
1.	1 □Fuß Deckbohle zu Stufen von gutem trockenen Kiefernholze, 2 Zoll stark, vorn profilirt, nach Fig. 3 oder 4 Bl. II. sauber behobelt, anzuliefern, vor dem Verlegen zu ölen und nach Fig. 5 u. 6. Bl. II. zu befestigen, excl. Dübel	—	6	—
2.	1 □Fuß Deckbohle, wie vorhin, jedoch $2\frac{1}{2}$ Zoll stark und vorn nach Fig. 6. Bl. II. profilirt	—	7	6
3.	1 □Fuß Deckbohle von astfreiem trockenen Eichenholze, 2 Zoll stark, sauber behobelt und vorn profilirt, anzuliefern, vor dem Verlegen zu ölen und mittelst Dübel nach Fig. 5, 6 u. 7. Bl. II. zu befestigen, excl. Dübel	—	10	—
4.	1 □Fuß Deckbohle, wie vorhin, jedoch $2\frac{1}{2}$ Zoll stark, vorn nach Fig. 12. Bl. II. profilirt, anzuliefern und mittelst Dübel nach Fig. 11, 12 u. 13 zu befestigen, excl. Dübel nebst Schrauben	—	12	6
5.	1 □Fuß Deckbohle, wie ad 3, 2 Zoll stark, jedoch vorn nach Fig. 20. Bl. II. profilirt mit einem, die Fuge zwischen Sandstein und Bohle deckenden Untergliede, anzuliefern und mittelst Dübel nach Fig. 19 zu befestigen und diesen oberhalb zu verspunden, excl. Dübel	—	15	—
6.	1 □Fuß Deckbohle, 2 Zoll stark, nach Fig. 14, 15 u. 16. Bl. II., bestehend aus einem Blindboden mit unterhalb eingeschobenen Leisten von Kiefernholz und oberhalb, wie nach vorn, mit Eichenholz fournirt, sauber gefertigt, anzuliefern und nach Fig. 15 oder Fig. 17 u. 18 zu befestigen, excl. Dübel nebst Schrauben . . .	—	17	6
7.	1 □Fuß Deckbohle, wie vorhin, jedoch statt mit Eichenholz mit Mahagoniholz fournirt, sauber gefertigt, anzuliefern und zu befestigen	—	25	—
8.	1 □Fuß Deckbohle, 2 Zoll stark, bestehend aus einem $1\frac{1}{8}$ Zoll starken Blindboden von Kiefernholz, jedoch ohne eingeschobene Leisten und oberhalb $\frac{3}{8}$—$\frac{4}{8}$ Zoll stark, so wie auch die vordere Profilirung mit Eichenholz fournirt, sauber gefertigt, anzuliefern und nach Fig. 12 u. 13. Bl. II. zu befestigen, excl. Dübel und Schrauben	—	15	—
9.	1 □Fuß Deckbohle, wie vorhin, jedoch parquetfußbodenartig nach Fig. 1. Bl. XV. mit in den eichenen Fournieren eingelegten Figuren und Streifen von Mahagoni- oder Ebenholz sauber gefertigt, anzuliefern und wie vorhin zu befestigen, excl. Dübel und Schrauben	—	20	—

Laufende №	Gegenstand der Berechnung.	Betrag. Thlr.	Sgr.	Pf.
	Liegen die Stufen nicht wie gewöhnlich und wie hier angenommen mit ihren beiden Enden in Wangenmauern ein, sondern nur mit einem Ende, so daß die Profilirung auch an dem freiliegenden Ende der Deckbohlen nach Fig. 5. Bl. V. zu fertigen bleibt, so ist hierfür zu vorstehenden Preisen noch eine angemessene Zulage hinzuzufügen.			
	Bei Podestflächen, die mit Bohlen von Kiefern- oder Eichenholz bedeckt werden, verringern sich die obigen Preise wegen Wegfall der Gliederungen um etwas. Bei fournirten Deckbohlen gelten folgende Preise.			
10.	1 □Fuß Deckbohle zu einem Podeste, 2 Zoll stark, nach Fig. 15 u. 16. Bl. II., bestehend aus einem Blindboden mit eingeschobenen Leisten von Kiefernholz, oberhalb mit Eichenholz fournirt, das Ganze mit Friesen und dazwischen befindlichen Tafeln nach Fig. 1. Bl. V. sauber gefertigt, anzuliefern und zu befestigen . .	—	12	6
11.	1 □Fuß Deckbohle, wie vorhin, jedoch statt mit Eichenholz mit Mahagoniholz fournirt, anzuliefern	—	20	—
12.	1 □Fuß Deckbohle, 2 Zoll stark, wie ad 9, parquetfußbodenartig mit in den eichenen Fournieren eingelegten Figuren und Streifen, von Mahagoni- oder Palissanderholz sauber gefertigt, anzuliefern und zu befestigen	—	15	—
	b. Anstrich der Deckbohlen und der Steigungsflächen der Stufen.			
13.	1 □Fuß Deckbohle von Kiefernholz, so wie die Steigungsfläche der Stufe dreimal mit Oelfarbe anzustreichen . . . . 8 bis	—	—	10
14.	1 □Fuß Deckbohle von Kiefernholz, so wie die Steigungsfläche der Stufen wie vorhin anzustreichen, jedoch den Läufer etwa nach Fig. 6. Bl. VIII. von 2½—3½ Fuß Breite mit einer dunkleren Oelfarbe abzusetzen und mit Streifen einzufassen	—	1	4
15.	1 □Fuß Deckbohle von Kiefernholz, so wie die Steigungsfläche der Stufen wie vorhin anzustreichen, jedoch zwischen den Streifen der Läufer schablonirte Muster in Oelfarbe abzusetzen, je nach der mehr oder weniger reichen Musterung . . . . 1½ Sgr. bis	—	2	6
16.	1 □Fuß Deckbohle mit Eichenholz fournirt, in den sichtbar bleibenden Flächen mit Bimsstein und Oel abzuschleifen und zu firnissen	—	1	6
17.	1 □Fuß Deckbohle mit Mahagoniholz fournirt, in den sichtbar bleibenden Flächen mit Bimsstein und Talg abzuschleifen, sodann mit einer Wachsauflösung zu überstreichen und zu bohnen (frottiren)	—	2	3
18.	1 □Fuß Deckbohle, zweimal zu firnissen	—	—	4
19.	1 □Fuß Deckbohle (geölte oder ungeölte), mit Wachsauflösung zu überstreichen und zu bohnen	—	—	6
20.	1 □Fuß Sandsteinstufe, in der Steigungsfläche mit heißem Leinöl zu tränken und dreimal mit Oelfarbe anzustreichen	—	1	—
21.	1 □Fuß Sandsteinstufe, in der Steigungsfläche wie vorhin zu tränken und anzustreichen und Linien und Verzierungen etwa nach Fig. 5. Bl. VIII. in Oelfarbe sauber abzusetzen	—	2	—
	c. Befestigung der Deckbohlen.			
22.	1 Dübel von Schmiedeeisen, nach der in Fig. 6, 7 oder Fig. 8. Bl. II. dargestellten Form und nach den auf Seite 18 angegebenen Abmessungen, anzuliefern	—	6	—
23.	1 Dübel desgleichen, nach der in Fig. 12 u. 13. Bl. II. dargestellten Form und nach den auf Seite 18 angegebenen Abmessungen, incl. der 4 Holzschrauben anzuliefern	—	10	—
24.	1 Dübel desgleichen, nach der in Fig. 15. Bl. II. dargestellten und auf Seite 19 näher beschriebenen Form, nebst Holzschrauben anzuliefern	—	7	6
25.	1 Dübel desgleichen, nach der in Fig. 17 u. 18. Bl. II. dargestellten und auf Seite 20 näher beschriebenen Form, mit allem Zubehör anzuliefern	—	7	6
26.	1 Dübelloch in dem Sandstein, unterwärts weiter wie oben, zu fertigen, den Dübel einzupassen und mit Blei zu vergießen, incl. Blei	—	2	6
	2. Ueberzüge.			
	Die Kosten der Ueberzüge von Portland-Cement, Oel-Cement und Asphalt findet man im Abschnitt VIII. und die der eisernen Schienen zur Sicherung der Auftrittskanten im Abschnitt VII. angegeben.			
	3. Abschleifen mit Oel.			
27.	1 □Fuß Sandsteinfläche, mit heißem Leinöl einmal zu tränken und mit Leinöl und Bleiglätte sauber abzuschleifen, incl. Material	—	—	8

II. Reparatur der ausgetretenen oder sonst beschädigten Stufen und Podeste insbesondere von Sandstein.

§. 10.

Durch Umlegen der Stufen.

Fast immer erfolgt das Austreten der mit keinem Schutzmittel versehenen Stufen von Sandstein in deren Mitte am stärksten, an den Enden, wie längs der hinteren Seite des Auftritts am wenigsten oder gar nicht. Durch die dadurch entstehende muldenförmige und nach vorn abschüssige Vertiefung wird die ursprüngliche Steigungshöhe der Stufen mehr oder weniger vermindert und ungleich und das Besteigen solcher Stufen unbequem und unsicher.

So ausgetretene Stufen ohne profilirte Ausladung pflegte man in den Fällen, wo diese keine freie untere Ansicht gewährten, sonach entweder auf Untermauerung oder Unterwölbung gelagert waren, jedoch nicht in Wangenmauern einlagen, umzulegen in der Art, daß das Unterlager *ab* einer ausgetretenen Stufe *n* Fig. 6. Bl. III. alsdann das Oberlager derselben bildete und nach Maaßgabe des ausgetretenen Theils der Stufe diese sonach untermauerte.

In den Fällen, wo nicht allein der mittlere Theil, sondern auch die Seitenenden der Trittflächen mehr oder weniger ausgetreten oder sonst beschädigt waren, die Stirnenden der Stufen jedoch auf beiden Seiten sichtbar bleiben sollen, wie dies nicht selten bei Freitreppen Fig. 15. Bl. I. vorzukommen pflegt, werden derartige Stufen in der Weise, wie Fig. 7. Bl. III. dies näher darstellt, zu ganz brauchbaren Stufen wieder umgearbeitet und nach Maaßgabe des ausgetretenen und weggearbeiteten Theils jeder Stufe die Untermauerung ergänzt.

Fand man bei dem Umlegen das Unterlager *ab* einer ausgetretenen Stufe (Fig. 8. Bl. III.) noch als gut, der Theil *cd* aber mehr oder weniger beschädigt, so wurde der Theil *cde* der ausgetretenen Stufe abgearbeitet und die dadurch erhaltene Platte *abce* als Deckplatte zu einer neuen Stufe benutzt, welche dann nach Maaßgabe der erforderlichen Steigung eine Untermauerung von guten, festen Mauersteinen, mit Flach- oder mit Rollschichten in Cement gemauert, erhielt.

§. 11.

Durch Ausgleichung mit Platten.

Liegen Stufen ohne oder mit profilirter Ausladung, die mehr oder weniger ausgetreten sind, zwischen Wangenmauern ein, oder sind sie sonst auf einem oder auf beiden Enden befestigt und bleiben sie auch unterhalb sichtbar, wie dies zumeist bei innern Treppen in Wohngebäuden der Fall ist, so ist ein Umlegen der Stufen nicht angänglich und die Reparatur ist an denselben, wie sie liegen, dann vorzunehmen.

Sind derartige Stufen fast in der ganzen Breite und Länge des Auftritts mehr oder weniger ausgetreten, so wird der obere Theil bei Stufen ohne profilirte Ausladung bis zur tiefsten ausgetretenen Stelle, bei Stufen mit profilirter Ausladung bis zum Abschluß eines Gliedes, wie dies die punktirten Linien in Fig. 9 u. 10. Bl. III. andeuten, weggearbeitet und durch Platten von gleichem Material in der nöthigen Stärke ergänzt.

Einzelne ausgetretene oder sonst beschädigte Stellen an Stufen lassen sich durch Einsetzen von Plattenstücken von gleichem Material wie die Stufen wieder herstellen. Dies Einsetzen von Platten in Stufen kann in verschiedener Art geschehen. Die einfachste ist die mit gerader, auf der Stufenkante normal stehender Stoßfuge *xz* (Fig. 22 *i* u. *k*. Bl. III.). Bei gelockerten Fugen ist aber leicht ein Herausschieben der Platte möglich, weshalb man, namentlich bei größeren Platten, diese mit der Stufe auch wohl noch durch Klammern (Fig. 18 oder Dübel Fig. 19 oder Fig. 20. Bl. III.) verbindet, die etwa $\frac{1}{8}$ — $\frac{1}{4}$ Zoll tiefer gelegt und mit Cement bündig mit der Auftrittsfläche überdeckt werden.

Zweckmäßiger ist jedoch der Fugenschnitt *xyz* (Fig. 22 *k*. Bl. III.). Bei einer Stufenbreite von 12 Zoll ist der Abstand des Punktes *y* von der geraden Linie *xz* etwa $\frac{3}{4}$ — 1 Zoll. Auch der schwalbenschwanzförmige Fugenschnitt (Fig. 22 *m*) mit gleichem Abstande, wie vorhin, ist empfehlenswerth und wird meistens namentlich beim Einsetzen kleinerer Plattenstücke angewandt. Bei den letzten beiden Arten ist das Verschieben eines eingesetzten Plattenstücks, selbst wenn die Fugen gelockert sein sollten, nicht möglich. Während bei dem ersteren Fugenschnitt Klammern und Dübel das Nichtverschieben verhüten sollten, ist dies bei dem letzteren einfacher durch den Fugenschnitt selbst erreicht worden.

Sehr gut ausgeführte Reparaturen der Art nach letzterem Fugenschnitte findet man an einer 6 Fuß breiten Nebentreppe von Sandstein im Königlichen Schlosse in Berlin, unweit der neuen Kapelle belegen.

§. 12.

Durch Ausgleichung mit Portland-Cement.

Das Umlegen ausgetretener Stufen, wie fast nicht minder das Einsetzen von Plattenstücken in solche sind nicht selten umständliche Arbeiten. Insbesondere erfordert das Umlegen der Stufen noch manche Nachbesserungen an denselben und sowohl diese, wie die mehr oder weniger vorzunehmende Untermauerung und zuweilen noch der Putz an dieser in den sichtbaren Flächen verursachen, neben den lästigen Störungen in Benutzung der Treppe, oftmals auch nicht geringe Kosten.

Mit geringerer Mühe und Kosten hat man in neuerer Zeit die ausgetretenen Stellen der Stufen und Podeste insbesondere von Sandstein mit Portland-Cement ohne weitere Vorbereitung an dem Steinmaterial gut und dauerhaft wieder hergestellt*).

*) Beschädigungen an Sandstein-Arbeiten überhaupt sind mit Portland-Cement in Berlin, wie an anderen Orten, namentlich in Danzig, seit Jahren mit bestem Erfolg reparirt worden.

Bereits früher hat man sich der Cemente zur Reparatur von Arbeiten aus Sandstein u. s. w. mit großem Vortheil und in ausgedehnter Weise bedient.

Der erste Versuch dieser Art in Berlin, welcher dem Verfasser bekannt wurde, geschah vor etwa 6 Jahren an einer sehr ausgetretenen Sandsteinstufe der Freitreppe vor dem Hause Grünstr. 12. Bei fortwährender starker Benutzung ist bis jetzt eine Abnutzung merklich nicht zu erkennen.

Derartige Reparaturen hat man zwar ohne alle weitere Vorbereitungen an dem Steinmaterial zweckentsprechend hergestellt. Um jedoch eine innigere Verbindung des Cement-Mörtels mit dem Sandstein zu erzielen, dürfte es in den meisten Fällen gerathener erscheinen, die durch das Austreten mehr oder weniger glatt gewordenen und zu reparirenden Stellen in ihren Flächen zuvor rauh bearbeiten zu lassen. Auch findet man an einigen der ausgeführten Reparaturen die scharf auslaufenden Spitzen des Portland-Cement-Mörtels, im Längendurchschnitt einer Stufe Fig. 14. Bl. III. mit *a* und *b* bezeichnet, abgesprungen, was durch ein geringes Abgleichen der Fläche mit einer rechtwinkligen oder etwas unterschnittenen Fuge *b* beseitigt werden kann.

Obgleich die Farbe des erhärteten Portland-Cements der des Sandsteins oft täuschend gleich ist, so markiren sich dennoch mehr oder weniger die reparirten Stellen, insbesondere in den Steigungflächen (Fig. 14. Bl. III.) in dem Falle, wenn lediglich die ausgetretenen Stellen einer Stufe bis zu ihrer ursprünglichen Steigungshöhe mit Portland-Cement ausgeglichen wurden. Um daher die Reparatur völlig zu verdecken, werden bei besseren Treppen die Auftritts- und Steigungsflächen durchweg noch mit Portland-Cement, $\frac{2}{8}$ — $\frac{3}{8}$ Zoll stark, überzogen und geglättet, auch des besseren Ansehens wegen mit einem Oelfarbe-Anstrich versehen.

Bei Treppen, die nicht sehr stark begangen werden, ist ein guter deckender Oelfarbe-Anstrich ohne weiteren Cement-Ueberzug völlig hinreichend, die vorgenommenen Reparaturen zu verdecken.

Die vortretenden Glieder einer ausgetretenen Stufe mit Rundstab (Fig. 10. Bl. III.) oder mit Karnies u. s. w. werden mittelst Schablonen und bei kleinen Stellen mittelst Kelle und eines kleinen Reibebrettes ergänzt und geglättet.

Zum Schutz der Auftrittskanten wendet man bei dergleichen Reparaturen an Stufen mit oder ohne vortretende Platte auch eiserne Flachschienen nach Fig. 12. Bl. III. an.

Die umfassendsten Reparaturen mit Portland-Cement sind vor einigen Jahren an den sehr beschädigt gewesenen Freitreppen von Sandstein vor dem Hause Schlesische Straße 15 u. 16 in Berlin vorzüglich gut ausgeführt worden.

Bei der vor mehreren Jahren ausgeführten Restauration der Mathias-Kapelle auf der oberen Burg bei Kobern an der Mosel, beschrieben von dem Dr. und Prof. Dronke und Königl. Bau-Inspector v. Lassaulx, Koblenz 1837, wurden alle beschädigten Verzierungen mit dem bekannten vortrefflichen Cement aus der Fabrik von Koch in Cassel in ihren ursprünglichen Formen wieder hergestellt.

Die Mauern dieser Kapelle sind aus Thonschiefer, untermischt mit Tuffstein, die Pilaster und Gesimse aus der vulkanischen, unter dem Namen Weiberstein bekannten Steinart, die Mittelsäulen aus vulkanischer Basaltlava, die Nebensäulen aus schieferartigem schwarzen Marmor, Knaufe und sonstige Gliederungen aus einem feinkörnigen Sandstein.

Die sandsteinernen Stufen, Podeste und Wangen der drei Freitreppen vor diesem Hause waren im Laufe der Zeit theils stellenweise verwittert, theils durch Abstoßen, hauptsächlich aber durchs Austreten so beschädigt worden, daß die profilirte Ausladung der Stufen, der Rundstab, stellenweise ganz verloren gegangen war. Alle diese beschädigten und ausgewitterten Theile der Freitreppen mit zusammen 27 Stufen und 3 Podesten sind mit Portland-Cement ausgeglichen und in ihren ursprünglichen Profilen vollständig wiederhergestellt worden.

In manchen Sandstein-Arten von sonst fester Beschaffenheit finden sich Thon oder Kohlentheile wie eingesprengt. Wird Sandstein dieser Art zu äußeren Treppen verwendet, so wittern diese weicheren Theile aus und es bilden sich dann in der Oberfläche Narben oder oft erbsen- und bohnengroße Löcher in solcher Menge, daß sie das gute Ansehen der Treppe sehr beeinträchtigen. Beschädigungen dieser Art findet man in Berlin an mehreren größeren und kleineren Treppen vor. Diese Vertiefungen lassen sich durch Portland-Cement, und ist der Sandstein von mehr hellgelber Farbe, durch Oel-Cement sehr gut ausgleichen.

Zu den Reparaturen bediente man sich im Allgemeinen eines Mörtels von 1 Theil Portland-Cement und 2 auch 3 Theilen Sand und zur oberen Decklage auf den Auftrittsflächen und den vortretenden Gliederungen von 1 Theil Cement und 1 auch 2 Theilen Sand. Der aufgetragene Mörtel wurde entweder mit einem hölzernen kleineren Reibebrette gehörig geebnet und der Ueberzug so belassen oder man glättete diesen noch, nachdem die Masse etwas erstarrt war.

Vor dem Auftragen der Mörtelmasse müssen die zu reparirenden Flächen tüchtig angenäßt werden und ist dies Annässen auch mehrere Tage nach geschehener Reparatur am besten mit einer Gießkanne, deren Brause mit feinen Löchern versehen, vorzunehmen. Während des Erhärtens des Cement-Mörtels ist derselbe gegen Beschädigung und Sonnenhitze zu schützen.

Ist ein sofortiges Begehen der Treppe nach der Reparatur nicht zu umgehen, so ist das Bedecken der reparirten Stufen und der Podeste mit Brettern auf untergelegten dünnen schmalen Holzstückchen am zweckmäßigsten. Um das Abgleiten eines solchen Brettes von der Stufe, welches das Begehen lästig und unsicher machen könnte, zu verhindern, wird dasselbe angemessen durch Bankeisen befestigt und die kleinen hierdurch entstehenden Schäden später ausgebessert. Liegen reparirte Stufen zwischen Wangenmauern, so genügt zur Festhaltung der Bretter, wenn über die Enden derselben, zunächst den Mauern in der Länge des Treppenarms, starke Latt- oder Brettstücke gelegt werden und jedes Brett an diesen mit Nägeln befestigt wird. Bei nicht geglätteten, schon etwas erhärteten Flächen können die Auftritte in heißen Sommertagen auch mit nasser Packleinewand belegt und mit nassem Sande überschüttet werden.

§. 13.
Durch Ausgleichung mit Asphalt.

Zur Reparatur von Treppenstufen hat man den Asphalt schon in früherer Zeit mit vorzüglichem Erfolge verwendet.

„Noch jetzt“ (1839), heißt es in der unten benannten Schrift S. 18*), „befindet sich in dem Hause des Herrn Coulin in Couvet im Val de Travers eine alte steinerne Treppe, von welcher damals (vor etwa 100 Jahren) mehrere Stufen abgenutzt waren, die, nachdem man sie mit Asphalt überzogen hat, sich seit dieser Zeit bis jetzt gut erhalten haben, während die damals nicht schadhaften Stufen, welche man nicht mit Asphalt belegte, jetzt ganz ausgetreten sind.“

Mit gutem Erfolge sind bereits vor längerer Zeit auch in Berlin ausgetretene Stufen und Podeste von Sandstein, insbesondere an Freitreppen, mit Asphalt wieder hergestellt worden.

Eine der bestgelungenen Reparatur mit diesem Material ist an einigen, zum Theil sehr ausgetreten gewesenen Stufen und dem Podeste der Freitreppe vor dem Hôtel de Russie, Platz an der Bau-Akademie 1, ausgeführt worden.

Das ursprüngliche Quer-Profil einer Sandsteinstufe stellt Fig. 11. Bl. III. *ven* vor. Durch jahrelanges Begehen der Treppe hatten die Stufen ungefähr das Quer-Profil *vsn* erhalten, dergestalt, daß die ursprünglich 2½ Zoll starke Platte vorn bis auf nur etwa 1 Zoll in der Mitte der Stufenlänge übrig geblieben war.

Die Reparatur einer Stufe Fig. 12. Bl. III. wurde in der Art bewirkt, daß man zuvor die 3 Zoll breite und ¼ Zoll starke eiserne Flachschiene vor die übrig gebliebene Platte der Stufe legte und diese in dem Sandstein mittelst kleiner Dübelanker befestigte, auch die Schiene mit den Enden noch in das Seitenmauerwerk reichen ließ. Darauf wurde der Auftritt der Stufen, wie der des Podestes um etwa ½ Zoll mehr als die ursprüngliche Steigungshöhe in der ganzen Länge und Breite mit Asphalt überzogen und dieser dann gut geebnet.

Nach nunmehr neunjähriger sehr starker Benutzung hat sich diese Reparatur vortrefflich bewährt. Die Abnutzung der Asphalt-Deckmasse ist nur eine sehr geringe zu nennen. Die Oberfläche ist durch vieljähriges Begehen glatt abgeschliffen und von Farbe aschgrau. Die vielfach der Deckmasse beigemischt gewesenen Kiesel, mitunter wie eine Erbse und Bohne groß, bilden in jetzt abgeschliffenem Zustande eine Art Mosaik.

Obwohl die Stufenlänge 7 Fuß 1 Zoll beträgt, so hat dennoch ein Ausweichen der Schienen durchaus nicht stattgefunden; sie sind mit Sorgfalt befestigt und die Vernietungen der Dübelanker in den Schienen äußerlich nicht wahrzunehmen. Die Steigungsflächen der Sandsteinstufen, wie die ⅝ Zoll vortretenden und 3 Zoll breiten eisernen Schienen haben einen grau-grünlichen Oelfarbe-Anstrich erhalten.

*) Einiges über den Asphalt. Mit besonderer Hinweisung auf die Asphalt-Gruben im Val de Travers im Fürstenthum Neuchatel von C. P. de B. Aus dem Französischen übersetzt. Berlin 1839, bei Dümmler.

Reparaturen dieser Art mit Anwendung von eisernen Flachschienen, auf oder vor den Auftrittskanten der Sandsteinstufen befestigt, sind seit einigen Jahren in Berlin mehrere, wie z. B. an den Freitreppen des Eckhauses Dorotheenstr. 18, der Häuser Unter den Linden 51, Grünstr. 10 u. 11, Alte Jakobsstr. 111 u. s. w., jedoch im Allgemeinen mit weniger Sorgfalt als die vor dem Hôtel de Russie ausgeführt.

Bei der Reparatur der Freitreppe vor dem Hause Alte Jakobsstr. 111 sind die ausgetretenen Stellen der Sandsteinstufen zuvor mit Gypsmörtel ausgeglichen worden, sodann die eisernen Schienen auf den Auftrittskanten befestigt und die Trittflächen demnach mit Asphalt überzogen. Die Steigungsflächen sind mit Portland-Cement geputzt.

Selbst abgenutzte hölzerne Stufen hat man unter Anwendung eiserner Schienen von Bandeisen, die vor den Auftrittskanten der 2 Zoll starken kiefernen Bohlen befestigt wurden, mit Asphalt ⅜ Zoll stark überdeckt und recht gut wiederhergestellt, ohne daß die Veränderlichkeit des Holzes im Freien Einfluß auf die Deckmasse bisher geäußert hätte. Eine derartige, vor einigen Jahren ausgeführte Reparatur findet man vor dem Hause Große Friedrichsstr. 11.

Aber auch ohne Anwendung von Schienen und ohne weitere Vorbereitung an dem Steinmaterial selbst, hat man ausgetretene Sandsteinstufen mit Asphalt reparirt. Dergleichen Reparaturen findet man vor dem Hause Wilhelmsstr. 116 mit geringer Sorgfalt ausgeführt. Ohne Anwendung von Schienen markirt sich die schwarze Deckmasse in der Steigungsfläche von dem hellgrauen Sandstein zu sehr und dürfte in solchen Fällen ein Cementputz oder ein Oelfarbe-Anstrich unerläßlich sein.

Zu Reparaturen ohne Anwendung von Schienen ist der Portland-Cement wegen seiner mehr mit dem Sandstein übereinstimmenden Farbe geeigneter. Auch lassen sich kleinere Reparaturen an Gliederungen und Flächen, ohne wesentlich von der Witterung abhängig zu sein, mit diesem Cement besser, bequemer, leichter und bei Weitem billiger herstellen als mit Asphalt.

Die Anwendung des Asphalts gewährt jedoch den oft wesentlichen Vortheil, daß wenn die Masse einmal vorbereitet, die Arbeit selbst schnell ausgeführt und nach dem Erkalten der Masse eine reparirte Treppe sofort wieder benutzt werden kann.

§. 14.
Durch Ausgleichung mit Oel-Cement.

Bei der außerordentlichen Härte des Oel-Cements nach seinem völligem Austrocknen, von welchem schon eine Decklage von nur $\frac{1}{16}$ Zoll Stärke hinreichte, um Stufen und Podestflächen von Sandstein einen langjährigen Schutz gegen Abnutzung zu gewähren (§. 5), eignet sich dieser Cement in gleicher Weise vorzüglich zur Reparatur ausgetretener Sandsteinstufen und Podeste. Allein da dergleichen Reparaturen gewöhnlich erst dann vorgenommen zu werden pflegen, wenn bereits die Hälfte und oft mehr wie diese von der Steigungshöhe der Stufen

ausgetreten ist, so dürfte bei der sonach erforderlichen Stärke des Auftrags zum Ausgleichen der ausgetretenen Stellen dieser Cement hierzu zu kostbar werden.

Bei Anwendung dieses Cements zu derartigen Reparaturen markirt sich ungeachtet der sauberen, gelblich braunen Farbe des Cements, welche meistens mit der Farbe des Sandsteins gut übereinstimmt, dennoch die Ausgleichungsschicht mehr oder weniger an dem Sandsteine. Um die Reparatur überhaupt zu verdecken, dürfte es bei besseren Treppen nothwendig werden, entweder die Steigungs- und Auftrittsflächen durchweg außer der Ausgleichungsschicht noch mit einer oberen Lage von etwa $\frac{1}{16}$ Zoll Stärke zu überziehen, oder aber diese Flächen mit einem guten deckenden Oelfarbe-Anstriche, welcher auf dem Oel-Cement außerordentlich festhaftet, zu versehen. Durch Anwendung von eisernen Flachschienen vor den Auftrittskanten der Stufen (Fig. 12. Bl. III.) läßt sich auch eine Reparatur wenigstens in der Steigungsfläche verdecken, so daß ein noch besonderer Ueberzug an diesen Flächen nicht erforderlich wird.

Da die Verwendung des Oel-Cements nur auf möglichst vollkommen trockener Unterlage stattfinden darf, so möchte diese Bedingung nicht selten die Anwendung dieses Cements bei Freitreppen sehr erschweren, und feuchte, nasse Stellen durch glühende Asche oder Kohlen auf Eisenblech entfernen zu wollen, in den meisten Fällen zu umständlich sein.

Zur Reparatur sehr ausgetretener oder an einzelnen Stellen sonst beschädigter Stufen und Podeste dürfte der bei Weitem billigere Portland-Cement mit oder ohne Anwendung von Schienen hierbei den Vorzug verdienen.

§. 15.

Kosten-Berechnung der Reparaturen.

Laufende №	Gegenstand der Berechnung.	Betrag. Thlr.	Sgr.	Pf.
	Die Kosten der Reparaturen ausgetretener oder sonst beschädigter Stufen und Podeste lassen sich nur annäherungsweise angeben, indem sie wesentlich von dem Umfange der Arbeit selbst, so wie von dem mehr oder weniger verwandten Material abhängig sind. Als Anhalt zur Berechnung und Vergleichung der Kosten derartiger Reparaturen können folgende Preise dienen.			
	1. Durch Umlegung.			
	Arbeitslohn und Material.			
1.	1 laufender Fuß ausgetretene Sandsteinstufe *n* (Fig. 6. Bl. III.) von ihrem Lager abzuheben, die Flächen des neuen Auftritts und der Steigung nachzuarbeiten, die nöthige Untermauerung zu ergänzen und die Stufe sodann in Cement mit Hülfe des Maurers wieder zu verlegen [dem Steinmetz 6 Sgr., dem Maurer $5\frac{1}{2}$ Sgr.]	—	11	6
2.	1 laufender Fuß ausgetretene Sandsteinstufe von ihrem Lager abzuheben, zu einer neuen Stufe nach Fig. 7. Bl. III. auszuarbeiten, die Untermauerung zu ergänzen und die Stufe sodann in Cement mit Hülfe des Maurers wieder zu verlegen . . . . [dem Steinmetz 8 Sgr., dem Maurer 6 Sgr.]	—	14	—
3.	1 laufender Fuß ausgetretene Sandsteinstufe von ihrem Lager abzuheben, den noch gut erhaltenen Theil zu einer Platte nach Fig. 8. Bl. III. vorzurichten, eine Rollschicht zur Ergänzung der Stufenhöhe in Cement zu mauern, zu fugen und die Platte in Cement zu verlegen [dem Steinmetz 8 Sgr., dem Maurer $7\frac{1}{2}$ Sgr.]	—	15	6
	2. Durch Ausgleichung mit Platten oder Cemente.			
	Arbeitslohn und Material.			
4.	1 □Fuß ausgetretene oder sonst beschädigte Sandsteinstufe mit einer 2—$2\frac{1}{2}$ Zoll starken Sandsteinplatte nach Fig. 22 *m*. Bl. III. auszubessern, das Lager u. die Platte dazu vorzurichten und letztere zu verlegen $12\frac{1}{2}$ Sgr. bis	—	15	—
5.	1 □Fuß ausgetretenes Podest von Sandstein mit einer $1\frac{1}{2}$—2 Zoll starken Sandsteinplatte auszubessern . .	—	15	—
6.	1 □Fuß Sandsteinstufe in den durchschnittlich $1\frac{1}{2}$ Zoll tief ausgetretenen Stellen mit Portland-Cementmörtel gut auszugleichen und zu glätten, zuvor jedoch diese Stellen in ihren Begrenzungen zum besseren Anschluß des Mörtels vorzubereiten	—	3	6
7.	1 □Fuß Sandsteinstufe wie vor ausgebessert, mit einer guten deckenden Oelfarbe dreimal anzustreichen, den Sandstein vorher mit heißem Leinöl zu tränken und die Cementfläche mit Aetzwasser abzureiben	—	1	3
8.	1 □Fuß Sandsteinstufe, wie ad 6, mit Cementmörtel ausgebessert, jedoch außerdem Auftritt und Steigung durchweg noch $\frac{3}{8}$—$\frac{5}{8}$ Zoll stark mit Portland-Cementmörtel zu überdecken und zu glätten	—	5	—
9.	1 □Fuß Sandsteinstufe in den durchschnittlich 1 Zoll tief ausgetretenen Stellen, außerdem in der Stärke von $\frac{3}{8}$—$\frac{4}{8}$ Zoll durchweg die Trittfläche in der Höhe der eisernen Flachschiene vor der Auftrittskante (Fig. 12. Bl. III.) mit Asphalt auszugleichen, die obere Decklage jedoch mit geringem Kieszusatz zu fertigen, excl. Schiene und deren Befestigung	—	7	6
10.	1 □Fuß Sandsteinstufe in den durchschnittlich 1 Zoll tief ausgetretenen Stellen mit Oel-Cement gut auszugleichen und zu glätten, vorher jedoch diese Stellen mit heißem Leinöl zu tränken	—	12	6
	Bei vorstehenden Preisen ist vorausgesetzt, daß die Arbeit mindestens 50 Quadratfuß umfaßt, bei weniger erhöhen sich, bei mehr als 100 Quadratfuß vermindern sich obige Preise um etwas. Die Kosten der eisernen Schienen findet man im Abschnitt VII. angegeben.			

Vierter Abschnitt.

Ueber äußere oder Freitreppen von natürlichen Steinen.

§. 16.

Allgemeines.

Obwohl über Anordnung der äußeren oder sogenannten Freitreppen Mehreres in den bisher erschienenen Werken angeführt ist, so vermißt man jedoch in denselben fast durchweg die Angabe der Mittel und der Constructionen, äußere Treppen dauerhaft herzustellen und zu erhalten. Im Nachfolgenden habe ich versucht, diese Lücke auszufüllen.

Aeußere Treppen sind am meisten den Beschädigungen ausgesetzt, denn von allen Treppen eines Gebäudes werden diese am häufigsten begangen und sind überdem stets den Witterungseinflüssen blosgestellt; sie sind demnach im größeren Nachtheile als innere Treppen und daher am meisten Reparaturen unterworfen.

Unter den Beschädigungen äußerer Treppen sind Versackungen und Verrückungen der Stufentheile und die daraus folgende Lockerung der Fugen die nachtheiligsten. Eine sorgfältige Ausführung derartiger Treppen ist daher um so nothwendiger, je größer die Treppen-Anlage ist und aus je mehr Theilen die Stufen bestehen. Um dem Versacken der Stufen entgegenzuwirken, muß die Unterlage derselben durchaus fest und gut fundamentirt sein. Zweckmäßig ist es, wenigstens die oberen Schichten der Abtreppung in der Untermauerung oder auf der Unterwölbung zur Aufnahme der Stufen mit Cement zu fertigen; auch muß vor dem Verlegen der Stufen das Mauerwerk sich gehörig gesetzt haben.

Um das Verrücken oder Ausweichen und Kanten der Stufentheile zu behindern, werden über den Stoßfugen derselben gewöhnlich Klammern oder Dübel eingelegt. Eine ungleich sicherere und dauerhaftere Verbindung der Stufen in ihren einzelnen Theilen läßt sich jedoch ohne Klammern und Dübel, die überdem leicht der Entwendung ausgesetzt, lediglich durch einen zweckmäßigen Fugenschnitt und Construction der Stufen, wie weiterhin erläutert werden wird, erzielen. Das Verlegen oder Versetzen der Stufen in Cementmörtel, namentlich solcher, die in ihrer ganzen Länge auf Untermauerung oder Unterwölbung zu liegen kommen, trägt zur festen Lage der Stufen mit wesentlich bei.

Enge und sauber bearbeitete Fugen, so wie das accurate Versetzen der einzelnen Stufentheile vermehren nicht minder die Dauer und das gute Ansehen einer Treppe.

Gewöhnlich werden die Fugen noch verkittet. Durch die ungleiche Ausdehnung und Zusammenziehung der beiden verschiedenen Materiale, des Fugenmörtels, so wie der Steine, entstehen nicht selten feine Haarrisse in der Oberfläche der verkitteten Fugen. Insbesondere in den cementirten Stoßfugen von Sandsteinen machen sich diese bald bemerkbar. Je größer die Fuge und je mehr demnach Fugenmörtel diese ausfüllt, desto mehr erscheinen diese Haarrisse und fast stets an den Begrenzungen der Steine. Diese anfänglichen Haarrisse werden allmählich erweitert von wechselnden Durchnässungen und Wiederaustrocknungen der Gestein- und Fugenmasse. Dringt dann in das Innere der Fuge Feuchtigkeit ein, so lockert und zerstört vollends der Frost den Fugenmörtel. Wenn so durch die ausdehnende Kraft der Wärme und mehr noch durch die ausdehnende Kraft des gefrierenden Wassers die Fugen vom Mörtel entblößt sind, vollenden dieselben Naturkräfte unter Mitwirkung anderer Ursachen den allmählichen Verfall der Arbeit. Denn in den geöffneten Fugen lagert sich in kurzer Zeit durch Wind und Wetter und durchs Begehen der Treppe Staub und Schmutz und allmählich findet sich Vegetation ein, die aus den Fugen sproßt und grünt und durch die Ausdehnung ihrer Wurzeltheile und Anziehung der Feuchtigkeit mehr und mehr den Verfall herbeiführt. Solche begrünte Treppen findet man insbesondere vor den Kirchen in Städten und auf dem Lande, wo der kirchliche Sinn und die Pflege für die Kirche selbst erstorben ist.

Vorzugsweise Steine, die Wasser begierig einsaugen und hartnäckig zurückhalten, begünstigen das Entstehen und Gedeihen der Moose und Flechten. Man findet daher öfters Stufen von solchem Gestein, namentlich von Sandstein, mit einer grün gefärbten, schmierigen Decke überzogen. Abgesehen, daß Steingattungen dieser Art mehr wie andere vom Froste leiden, sind diese auch durch das Aufsaugen und Zurückhalten von Wasser weicher und zerreiblicher.

Unter den äußeren Treppen an Gebäuden ist diejenige Anordnung die ungleich schönere, bei welcher die Stufen zwischen Wangen eingeschlossen liegen, weniger schön ist die, bei welcher man die Treppe von drei Seiten besteigen kann; dennoch ist diese Anordnung gewöhnlich bei kleineren Freitreppen an Wohngebäuden, insbesondere in Städten, wegen des Mangels an Raum und des leichteren Zugangs die meist vorkommende.

Die Wangen äußerer Treppen können je nach der Bestimmung eines Gebäudes in verschiedener Weise construirt werden. Entweder die Wangen erhalten eine gleiche Neigung wie die Treppe, oder sind terrassenförmig abgetreppt, oder aber sie treten nach vorn in der ganzen Höhe des Unterbaues vor. Die erstere Art findet man häufig an Treppen-Anlagen bei städtischen, die zweite mehr bei ländlichen wegen Aufstellung von Blumenvasen, Figuren u. s. w. und die dritte hauptsächlich bei öffentlichen Gebäuden ausgeführt.

Bei einer gewöhnlichen Breite einer äußeren oder Freitreppe von etwa 5 — 8 Fuß erhalten die aus einem Werkstück gefertigten Stufen gewöhnlich ihr Auflager in den Wangen selbst ohne besondere Untermauerung oder Unterwölbung. Eine gute Fundamentirung der untersten Stufe ist jedoch in jedem Falle nothwendig. Will man die Stufen nicht in die Wangen eingreifen lassen, so erhalten letztere auf ihren inneren Seiten stufenförmige Verbreiterungen von etwa $\frac{1}{2}$ — 1 Fuß, worauf die Stufen zu liegen kommen. Die Köpfe der Stufen dann stumpf gegen die Wangen stoßen zu lassen, so daß die Fuge äußerlich sichtbar bleibt, ist jedoch eine weniger gute, wenngleich häufig vorkommende Anordnung. Zweckmäßiger ist es, wenn die Köpfe der Stufen etwa $\frac{3}{4}$ — 1 Zoll in den Wangen noch einliegen, um die Stoßfugen zu verdecken und den Stufen selbst einen sicheren Halt zu geben.

Bei größeren Freitreppen, deren Stufen aus einem Werkstück in der ganzen Breite der Treppe nicht hergestellt werden können, sind zur Unterstützung der Stufentheile ein oder mehrere Zwischen-Wangenmauern erforderlich. Je nach der Construction der Treppe und der Länge der Stufentheile werden diese Wangenmauern in Entfernungen von 7 — 14 Fuß von Mitte zu Mitte stufenförmig gewöhnlich in einer Stärke von 2—3 $\frac{1}{2}$ Stein aufgeführt. Enthält eine Treppe viele Stufen, so ordnet man zur Ersparung von Mauermasse Pfeiler an, die man nach Maaßgabe der Neigung der Treppe mit Gurtungen verbindet und darauf die Stufen lagert.

Weil äußere Treppen den Witterungseinflüssen so blosgestellt sind, so ist den Stufen und Podesten eine solche Construction zu geben, daß einestheils das Regen- und Schneewasser sich nicht auf den Auftrittsflächen sammeln, anderentheils nicht so leicht in die Fugen eindringen kann.

Während die Auftrittsflächen der Stufen und Podeste der inneren Treppen horizontal bearbeitet werden, erhalten diese bei den äußeren Treppen zu dem nöthigen Abfluß des Wassers ein geringes Gefälle, welches bei Stufen *i k* (Fig. 4. Bl. I.), je nach der sauberen Bearbeitung und Breite der Auftrittsfläche etwa $\frac{3}{16}$ — $\frac{4}{16}$ Zoll betragen kann.

Gewöhnlich erhalten die Stufen der äußeren Treppen ihr Auflager, eine über die andere, nach Fig. 1. Bl. I. und um dem Verrücken der Stufen entgegenzuwirken, auch wohl nach Fig. 2 *n* oder Fig. 3 *mn*. Bl. I., wobei dann insbesondere ein Festliegen der unteren Stufe nöthig wird. In allen drei Fällen und insbesondere bei dem abwärts geneigten Fugenschnitt Fig. 3 *mn*. Bl. I. dringt Regen- und Schneewasser leicht in die Fugen. Zweckmäßiger ist daher der bei kleineren und größeren Freitreppen mehrfach in Anwendung gekommene Fugenschnitt Fig. 4. Bl. I., insofern durch den kleinen Ansatz *k*, $\frac{1}{2}$ Zoll hoch und 1 $\frac{1}{2}$ — 2 Zoll breit, das Wasser nicht so leicht in die Fuge eindringen kann. Daß die Fuge hierbei mehr in die Steigungsfläche der Stufe zu liegen kommt, stört bei sonst sorgfältiger Arbeit nicht das gute Ansehen einer Treppe.

Die Stufen äußerer Treppen erhalten entweder gar keine profilirte Ausladung nach Fig. 1. Bl. I. oder bei besseren Treppen nur eine etwa $\frac{3}{8}$ — $\frac{6}{8}$ Zoll vortretende Platte (Fig. 2. Bl. I.); die Stärke dieser Platte beträgt gemeiniglich die halbe Steigungshöhe der Stufe, jedoch oft etwas weniger, auch zuweilen mehr. Bei beiden Querschnitten sind jedoch, wie bereits früher bemerkt, die vorderen Kanten der Stufen um etwas zu brechen. Stufen mit profilirten Ausladungen nach Fig. 3 oder Fig. 4. Bl. I. kommen seltener, gewöhnlich nur bei kleineren Freitreppen in Anwendung.

Die Stufen größerer Freitreppen erhalten in der Mitte zwischen je zwei Wangenmauern noch kleine Zuglöcher bei *n* Fig. 2. Bl. I., theils um die Luft in den Räumen unter der Treppe zu erneuern, theils diesen etwas Licht zuzuführen. Bei kleineren Freitreppen läßt sich dies oft seitwärts in den Wangen durch Schlitze, die mit Drathgeflechten oder mit Fenstern versehen werden können, leichter und vollkommener herstellen.

Zur dauerhaften Herstellung und Erhaltung äußerer Treppen ist die Verwendung von gutem Material, eine sorgfältige Ausführung der Arbeiten unter Berücksichtigung bewährter Constructionen, so wie eine sorgsame Unterhaltung nothwendig.

Insbesondere ist bei den äußeren Treppen auf eine dauerhafte und zweckmäßige Verbindung der einzelnen Längen der Stufen Sorgfalt zu verwenden. Die gewöhnliche Verbindung der Stufentheile mittelst Klammern oder Dübel über den geraden Stoßfugen genügt, wie so viele derartige Ausführungen bekunden, allein nicht, um namentlich das Verschieben der einzelnen Theile der Stufen dauernd zu behindern, weil den Theilen einer Stufe, zwar unter sich verbunden, eine hinreichende Verankerung derselben mit der festen Unterlage aber fast durchweg mangelt. Dergleichen Ausbauchungen besonders der unteren Stufen treten gewöhnlich um so bemerkbarer hervor, je breiter und je höher die Treppe ist und aus je mehr Theilen die Stufen derselben bestehen.

Bewährte Constructionen, die vorbemerkten Nachtheilen dauernd entgegenwirken und hauptsächlich an den bedeutendsten äußeren oder Freitreppen öffentlicher Gebäude und Denkmäler in Berlin und Potsdam ausgeführt wurden, sind folgende:

§. 17.

Aeußere Treppen mit vortretenden Wangenmauern.

1. Die große Peristyl-Treppe vor dem Königlichen Schauspielhause in Berlin stellt Fig. 26 u. 27 in den Grundrissen und Fig. 28 im Durchschnitte dar. Sie ist von Sandstein und enthält 29 Stufen, welche zwischen zwei in der Höhe des Unterbaues nach vorn vortretenden Wangen liegen und wovon jede 6 Fuß stark ist. Jede Stufe mißt zwischen den Wangen 70 $\frac{1}{2}$ Fuß, hat einen Auftritt von 14 Zoll und eine Steigung von 6 $\frac{1}{2}$ Zoll mit einer $\frac{3}{4}$ Zoll vortretenden Platte von 4 Zoll Stärke. Die Stufen sind auf zwischen Pfeilern gewölbten Bögen gelagert. Um bei so vielen Stufen und so großer Länge

derselben ein Verschieben der Stufentheile, namentlich der unteren, zu behindern, wurden durchschnittlich alle $6\frac{1}{2}$ Fuß von Mitte zu Mitte der unterwölbten Wangenmauern *s* in Fig. 26 zur Bildung der untersten Stufe Binder *a* in Fig. 28 u. 29

Fig. 26.

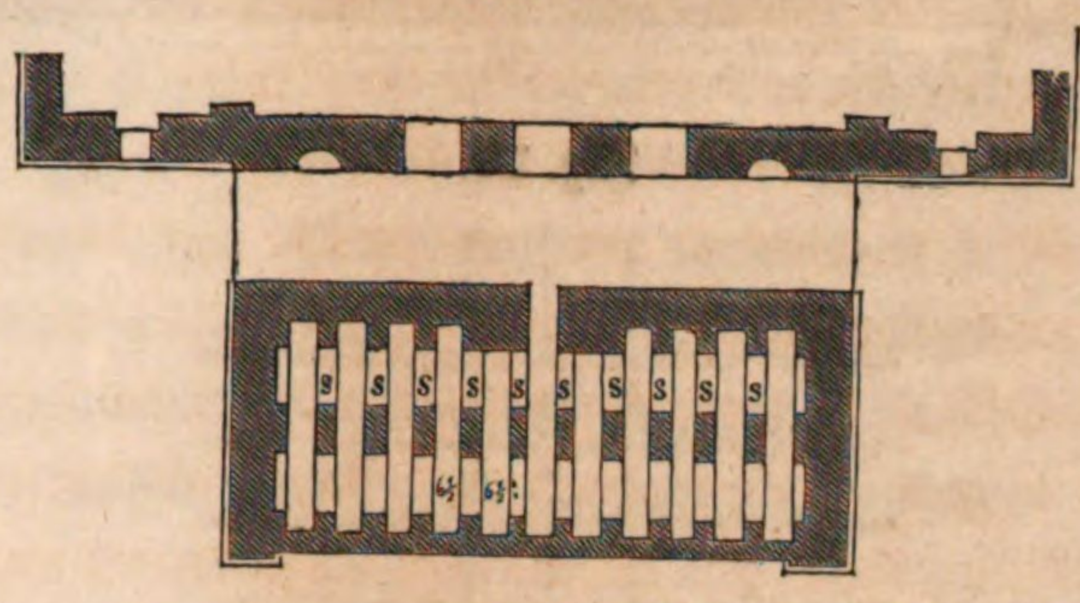


Fig. 27.

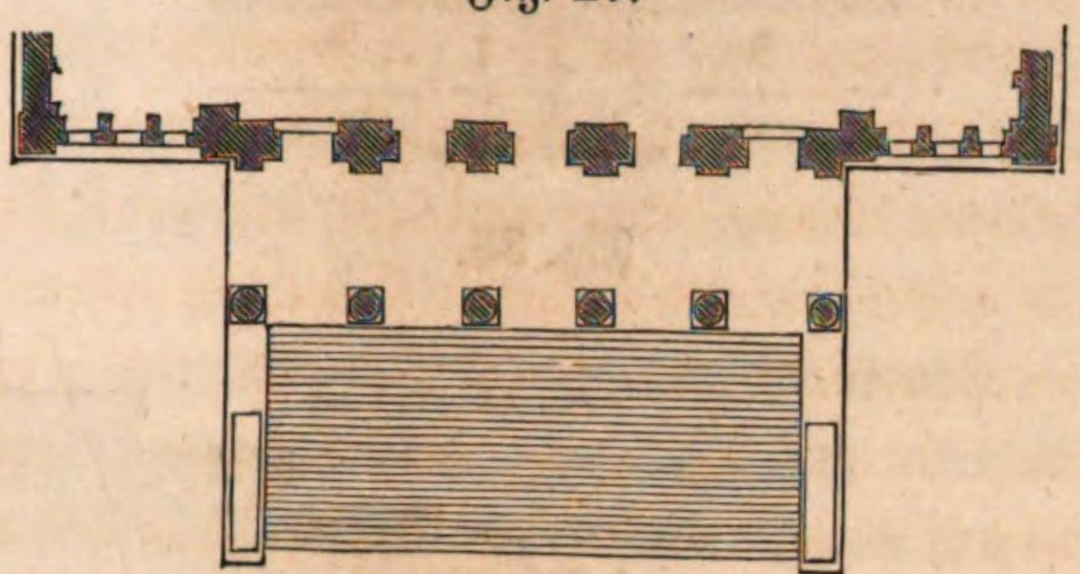


Fig. 28.

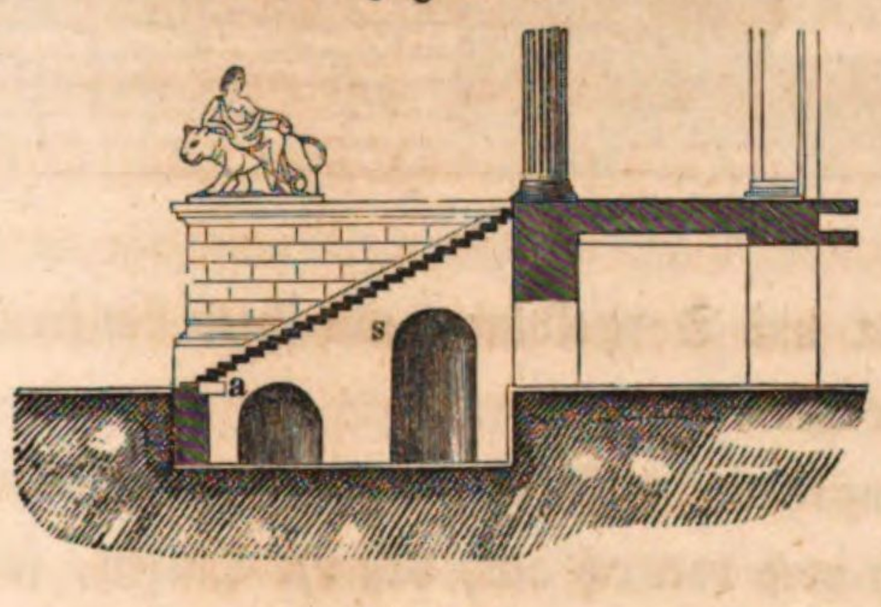
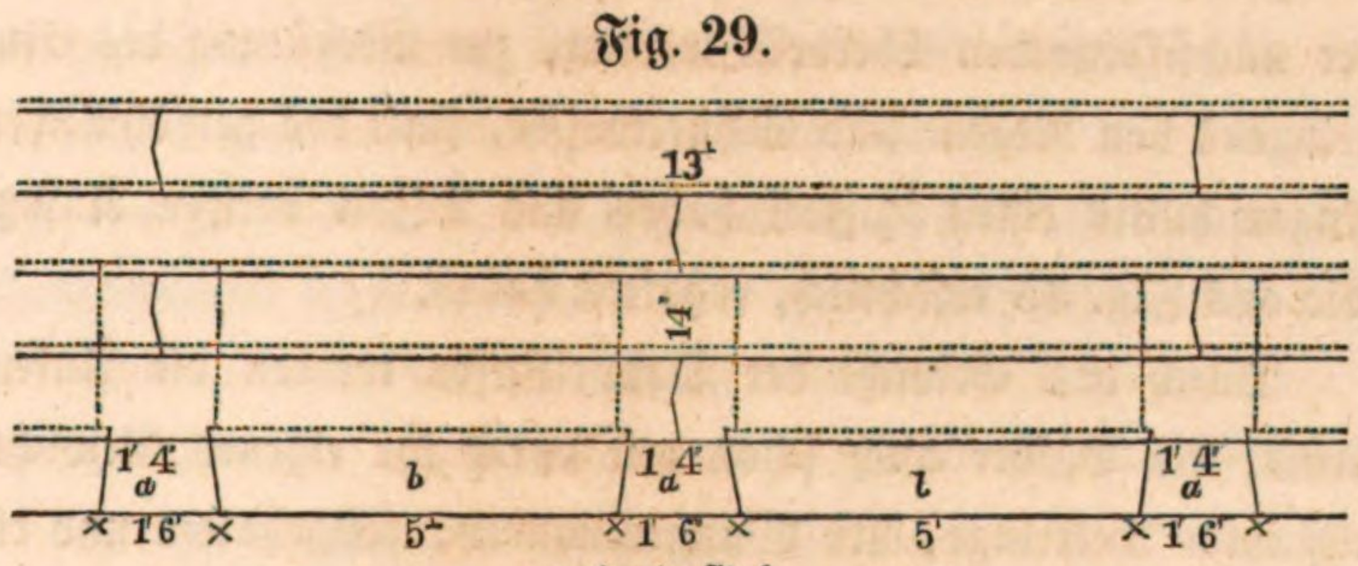


Fig. 29.



von $3\frac{3}{4}$ auch 4 Fuß Länge und $1\frac{1}{2}$ Fuß Breite gestreckt, die in der Breite der Stufe schwalbenschwanzförmig bearbeitet, jedoch mit dem übrigen in Fig. 29 punktirten Theile von etwa $2\frac{1}{2}$—$2\frac{3}{4}$ Fuß Länge in den Wangenmauern *s* (Fig. 26 und 28) einliegen. Zwischen je zwei solchen Bindern liegt ein Laufer *b* (Fig. 29). Die in jede der Wangenmauern eingreifenden Binder oder Strecker *a* bilden so die Anker für die zwischenliegenden Läufer *b*, die durch den schwalbenschwanzförmigen Fugenschnitt am Ausweichen behindert werden. Die übrigen Stufen bestehen meistens aus Theilen von etwa 13 Fuß Länge, die im Verbande wechseln. Der Fugenschnitt dieser Stufentheile ist in Fig. 29 und in Fig. 15. Bl. III. im größeren Maaßstabe dargestellt. Bei der ganzen Breite jeder Stufe von $15\frac{1}{2}$ Zoll (jede nächstfolgende nach oben überdeckt die nächst untere um etwa $1\frac{1}{2}$ Zoll) beträgt in der letzten Figur der Abstand *on* in der Mitte der Stufe $\frac{3}{4}$ Zoll. Die Anordnung von Bindern und Laufern in der untersten Stufe, der zweckmäßige Fugenschnitt dieser, so wie der übrigen Stufentheile hat Klammern und Dübel, deren Menge bei einer so großen Treppe überdem dieser ein eben nicht gutes Ansehen gegeben hätte, völlig unnöthig gemacht, und obgleich seit der Erbauung des Schauspielhauses 1819 nunmehr 36 Jahre verflossen sind, hat sich diese Construction gut bewährt. Während jedoch seit dieser Zeit die Binder *a* der untersten Stufen unverrückt liegen geblieben sind, wurden die Laufer *b* um etwa $\frac{2}{8}$—$\frac{3}{8}$ Zoll vorgedrängt. Diese geringen Hervortretungen lassen sich leicht durch ein Nacharbeiten beseitigen.

2. Bei den Freitreppen der beiden schönen Thürme auf dem Gensd'armen-Markte in Berlin sind, um die Stufen gegen das Verrücken zu sichern, außer den vorerwähnten Bindern noch Doppelstufen und zwar erstere nicht blos in jeder untersten Stufe, sondern mit den Doppelstufen abwechselnd angewandt worden.

Jede der sechs Freitreppen dieser Thürme ist von Sandstein und hat 10 Stufen, die zwischen zwei in der Höhe des Unterbaues nach vorn vortretenden Wangen liegen. Fig. 30 stellt

Fig. 30.
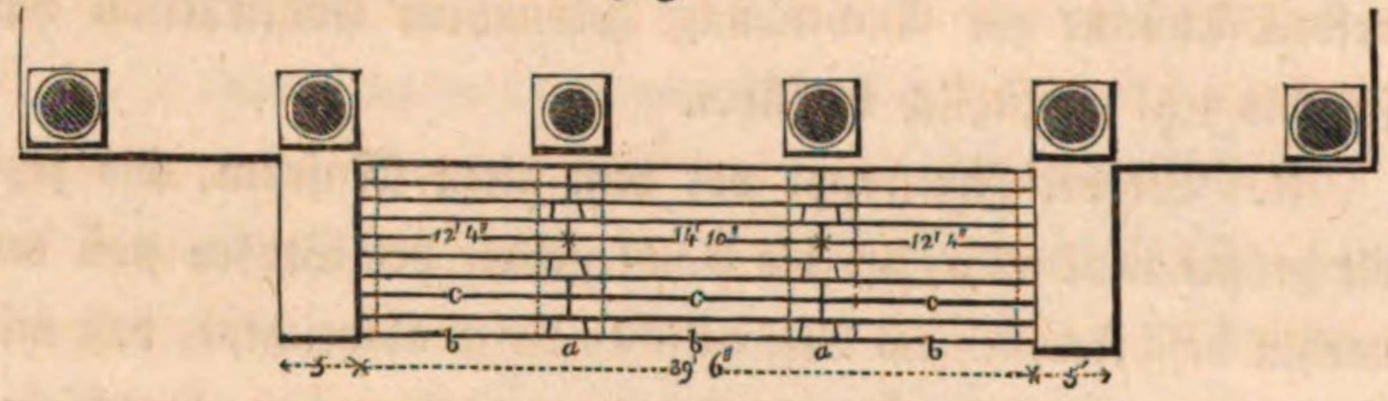


Fig. 31.

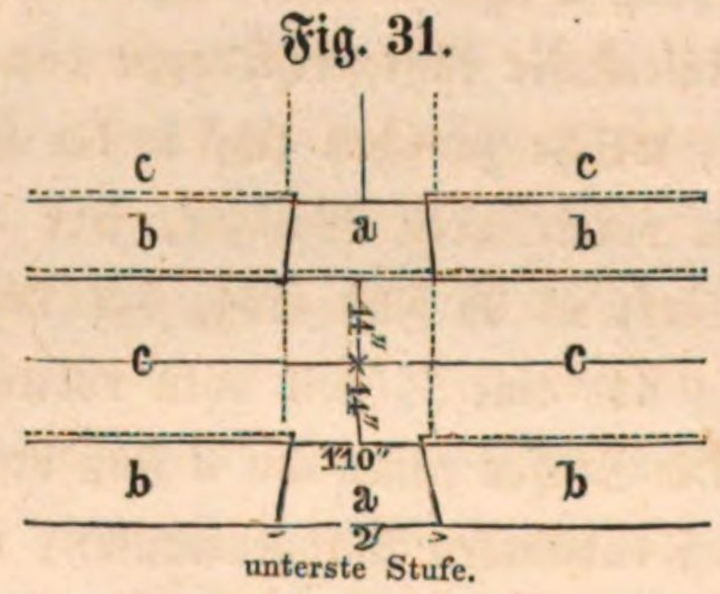
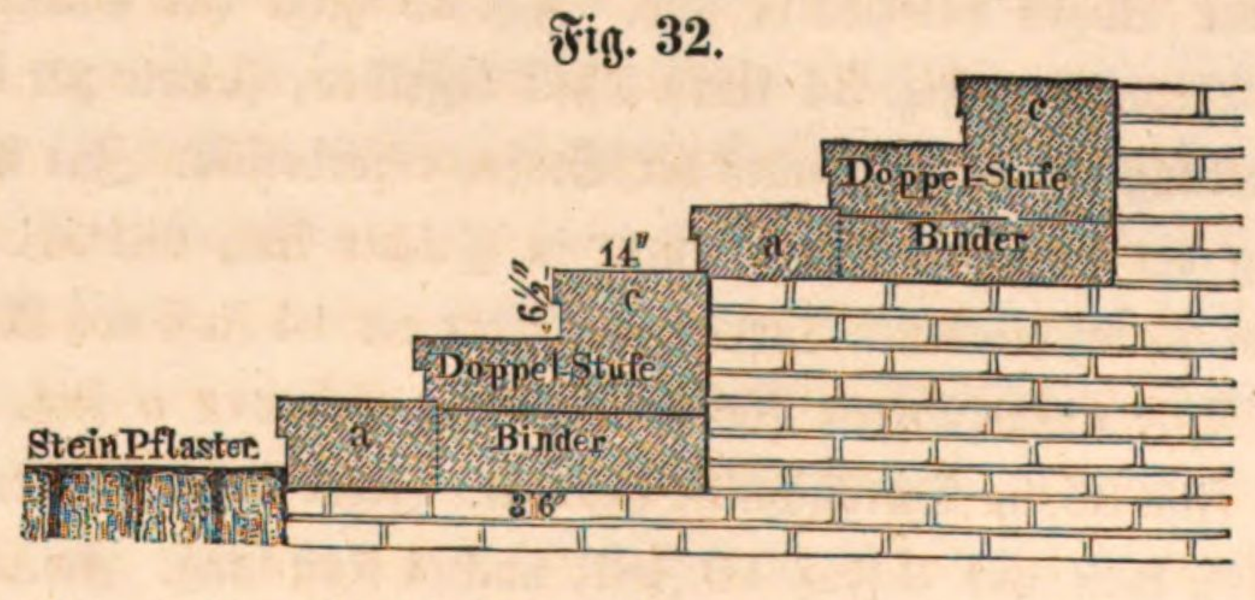


Fig. 32.



den Grundriß einer solchen Treppe dar. Jede Stufe einer Treppe ist zwischen den 5 Fuß starken Wangen $39\frac{1}{2}$ Fuß lang, hat einen Auftritt von 14 Zoll, eine Steigung von $6\frac{1}{2}$ Zoll mit einer $\frac{5}{8}$ Zoll vortretenden 3 Zoll starken Platte. Die Stufen ruhen theils auf der nach innen vortretenden Verbreiterung der beiden die Treppe einschließenden Wangen, theils auf den

beiden Wangenmauern *aa* (Fig. 30). Auf letzteren wurden zuvor zur Bildung der untersten Stufe die beiden Binder *aa* in Fig. 30 gestreckt. Jeder Binder *a* in Fig. 31 im vergrößerten Maaßstabe und in Fig. 32 im Durchschnitte dargestellt, ist 3½ Fuß lang, 2 Fuß breit und in der Breite der Stufe schwalbenschwanzförmig bearbeitet. Zwischen den beiden Bindern der untersten Stufe sind dann die Laufer *bbb* (Fig. 30 und 31) eingelegt. Die Köpfe der beiden äußersten Laufer greifen um ein Geringes in die vortretenden Wangen ein. Nächst dieser untersten, aus Bindern und Laufern bestehenden Stufe folgt eine Doppelstufe *ccc*, in Fig. 30 u. 31 und in Fig. 32 im Durchschnitte dargestellt, die aus einem Werkstück bearbeitet und deren Theile auf der Mitte der beiden Binder der untersten Stufe und der Wangenmauern ihre Stoßfugen erhalten haben. So abwechselnd weiter folgt nächst dieser Doppelstufe wiederum eine aus Binder und Laufer zusammengesetzte Stufe. Die Stufen überdecken sich etwa 2 Zoll.

Indem die Binder in die Zwischenwangenmauern in der Breite der Doppelstufe eingreifen, erstere durch das Gewicht der letzteren auf ihren Unterlagern festgehalten werden, sichern die schwalbenschwanzförmigen Köpfe der Binder das Verschieben der zwischen diesen eingelegten Laufer und die nach vorn absatzförmigen Lagerfugen das Ausweichen der Stufentheile überhaupt. Diese bei den 1841 wiederhergestellten Treppen der beiden Thürme zur Anwendung gekommene Construction hat sich bis jetzt vorzüglich bewährt.

3. Bei der Freitreppe vor dem alten Museum, bis jetzt die größte in Berlin, ist die Construction der Stufen von der vorhin beschriebenen im Wesentlichen darin abweichend, daß mit den Doppelstufen, Doppelbinder und Laufer abwechseln.

Die zur Säulenhalle führende Treppe von Sandstein enthält 21 Stufen, welche zwischen zwei in der Höhe des Unterbaues nach vorn vortretenden Wangen, jede 5⅔ Fuß stark, liegen. Jede Stufe ist 91 Fuß lang, hat 15 Zoll Auftritt, 6 Zoll Steigung und eine ⅜ Zoll vorn vortretende 2¾ Zoll starke Platte. Die Stufen ruhen auf 3 Fuß breiten, von Mitte zu Mitte 14 Fuß entfernten Wangenmauern, welche mit steigenden Bögen unterwölbt sind. Fig. 33 zeigt den Grundriß der Treppe und Fig. 34 einen Theil desselben, soweit zur Erläuterung des Fugenschnitts der Stufen erforderlich. Zur Bildung der untersten Stufe wurde in gleicher Art, wie bei der unter 2. beschriebenen Treppe, auf jeder der 14 Fuß von Mitte zu Mitte aufgeführten Wangenmauern, Binder *a* Fig. 34 und Fig. 35 im Durchschnitte gestreckt. Jeder dieser Binder ist 2 Fuß breit und 3 Fuß 10 Zoll, auch 4 Fuß lang. Zwischen den in der Breite der Stufen schwalbenschwanzförmig bearbeiteten Köpfen dieser Binder wurden Laufer *bb* eingelegt. Auf dieser untersten, aus Binder und Laufer bestehenden Stufe folgen Doppelstufen *cc* (Fig. 34 u. 35), die auf den Bindern ihr Auflager haben. Nächst diesen Doppelstufen folgen Doppelbinder *a'* mit dazwischen eingelegten Doppellaufern *b' b'*,

Fig. 33.

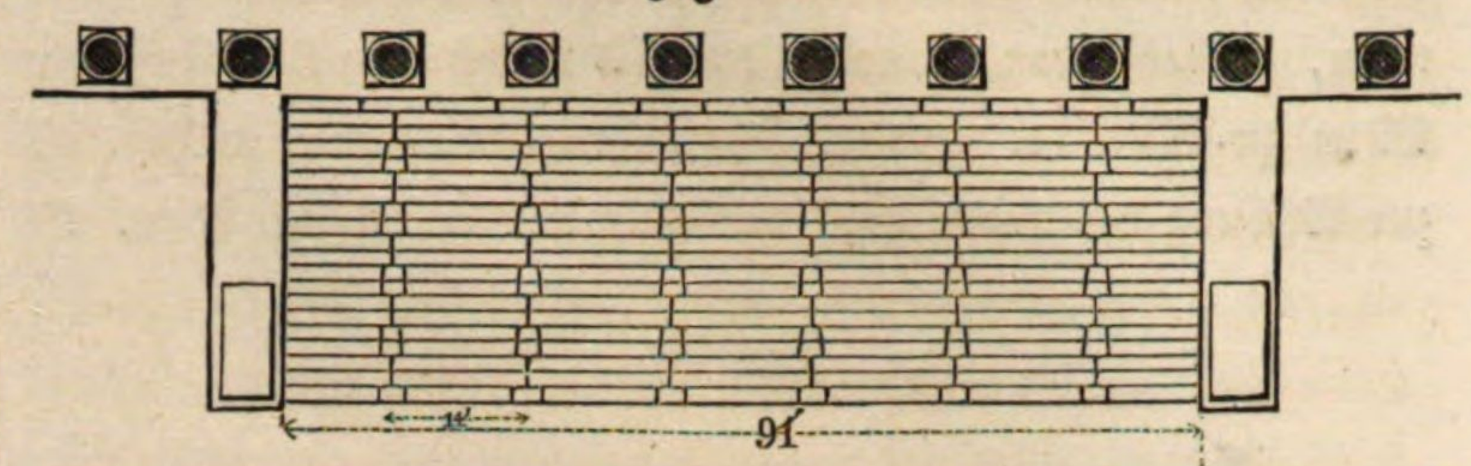


Fig. 34.

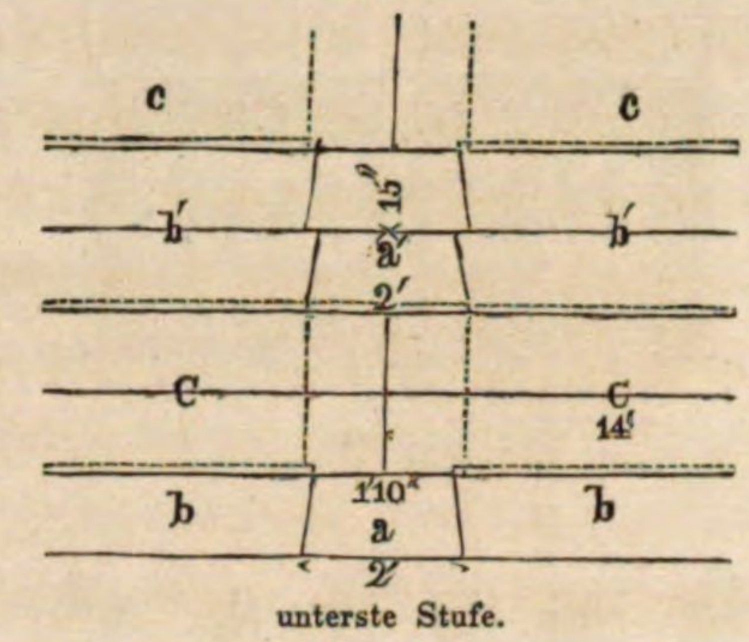
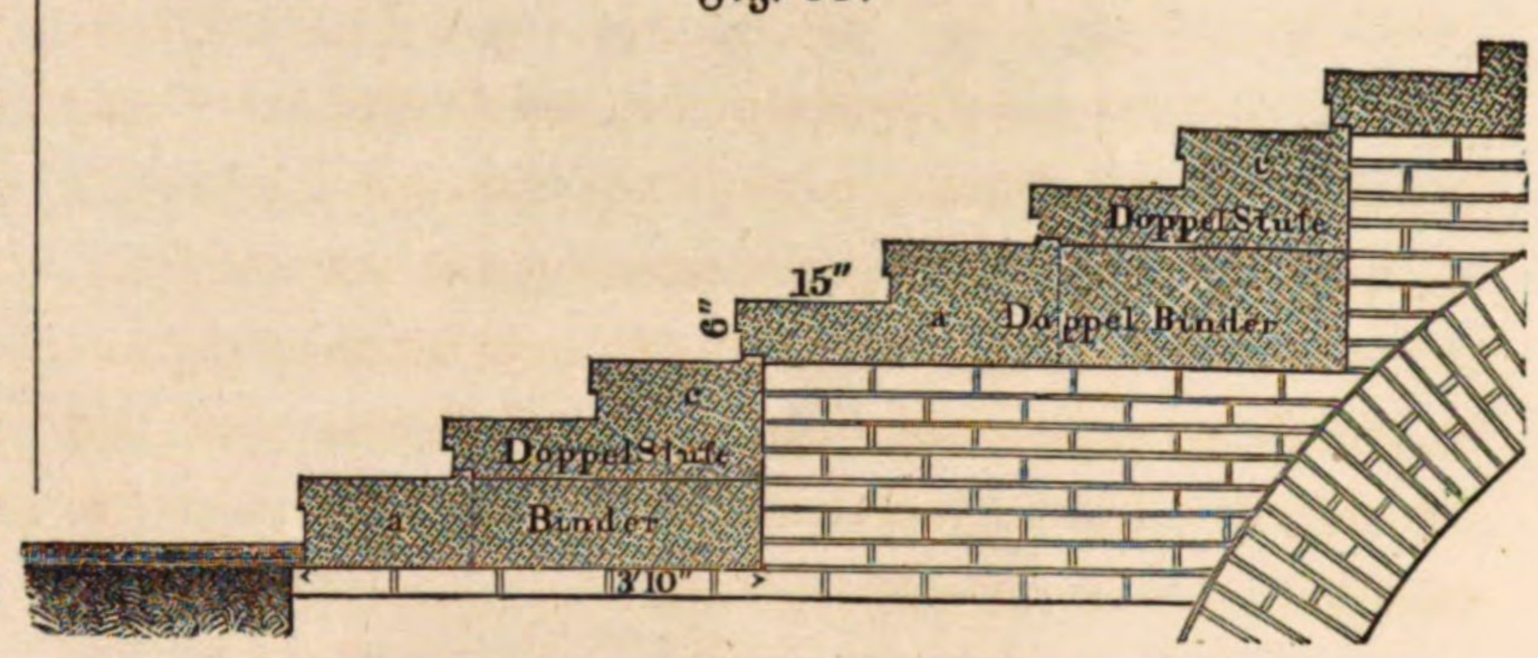


Fig. 35.



Doppelstufen und Doppelbinder mit ihren Laufern wechseln so mit einander ab.

Die Construction dieser Freitreppe zeichnet sich von den bisherigen auch noch dadurch aus, daß die Stufen, soweit sie von der nächstfolgenden überdeckt werden, zur Verhütung des Eindringens von Regen- und Schneewasser, statt des gewöhnlichen Fugenschnitts einen ½ Zoll hohen und 2 Zoll breiten Ansatz, wie aus Fig. 35 ersichtlich, erhalten haben.

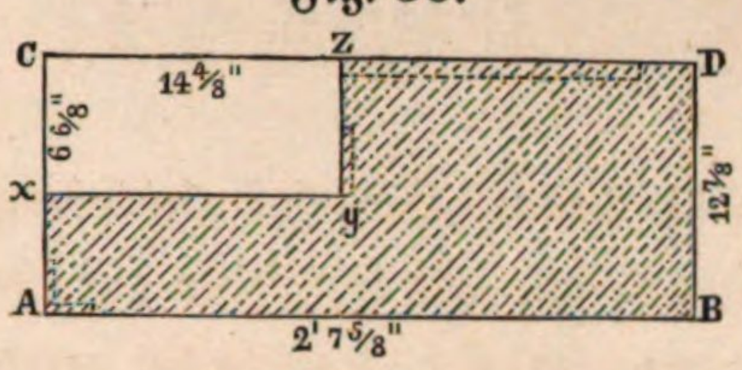
Durch das Gewicht der Doppelstufen werden die Ankersteine, die Binder auch schon mit durch ihr eigenes Gewicht, auf ihrer Unterlage, den Wangenmauern, festgehalten und die zwischen diesen Bindern eingelegten Laufer durch den schwalbenschwanzförmigen Fugenschnitt wie durch ihr eigenes Gewicht an einem Verrücken verhindert. Gegen das Verrücken der Stufen nach vorn sichert auch gleichfalls der oben beschriebene Ansatz.

Die Construction dieser großartigen Freitreppe hat sich seit der Erbauung des Museums in den Jahren 1824—1830 bis jetzt vortrefflich bewährt. Ein geringes Herausdrängen der Laufer der untersten Stufe vor den unverrückt gebliebenen Bindern um etwa ⅛—⅜ Zoll ist nur bemerkbar. Wegen der außerordentlich starken Benutzung der Freitreppe haben die Stufen zum Schutz gegen das Austreten einen $^1/_{16}$ Zoll starken Ueberzug vom Kreye'schen Oel-Cement erhalten, auch sind die Stoß- und Lagerfugen mit diesem Cement verkittet worden. Bei der den Sonnenstrahlen so sehr ausgesetzten Lage der Treppe

gegen Mittag hat ein Dichthalten der Stoßfugen wegen der ungleichen Ausdehnung der Gestein- und Fugenmasse bis jetzt nicht ganz glücken wollen.

Je weniger Stoß- und Lagerfugen man einer Freitreppe geben kann, um so dauerhafter ist sie. Die Anwendung von Doppelstufen gewährt daher den wesentlichen Vortheil, daß die Lagerfugen vermindert und die Stufe selbst, ihres vermehrten Gewichts wegen, fester liegt. Auch findet bei Doppelstufen ein Materialverlust nicht statt. Bei dem Bau der obigen Freitreppe wurde aus einem Sandsteinblock *ABCD* (Fig. 36) außer einer 14 Fuß langen Doppelstufe

Fig. 36.



nach dem angegebenen Querschnitte und mit Berücksichtigung der Abwässerung jeder Stufe von etwa $^3/_{16}$ Zoll durch die beiden Sägeschnitte *xy* und *yz* noch eine Stufe von gleicher Länge und nach Abzug der Stärke der Sägeschnitte von $14\,^4/_8$ Zoll Breite und $6\,^6/_8$ Zoll Stärke zu den inneren Treppen gewonnen.

Die drei vorerwähnten Freitreppen sind unter der Leitung des Königl. Bauraths Herrn Bürde, meines hochverehrten Lehrers, von den tüchtigsten Steinmetzmeistern Berlins vorzüglich ausgeführt worden.

4. Bei den bisher beschriebenen Freitreppen waren zur Bildung der untersten Stufe durchweg nur einfache Binder und Läufer — von nur einer Stufenhöhe — in Anwendung gekommen und es folgten dann entweder einfache Stufen oder Doppelstufen — zwei Stufen aus einem Werkstück bearbeitet —, die mit einfachen oder Doppelbinder- und Läuferstufen abwechselten.

Bei der bedeutenden Freitreppe vor der St. Nicolai-Kirche in Potsdam bestehen die Stufen gleichfalls aus Bindern und Läufern, jedoch sind bei dieser die drei untersten Stufen, sowohl Binder wie Läufer, aus einem Werkstück bearbeitet und bestehen so der bisherigen Unterscheidung nach aus dreifachen Bindern und Läufern und die übrigen ausschließlich aus Doppel-Bindern und Läufern.

Diese Freitreppe, in Fig. 37 im Grundrisse dargestellt, ist von Sandstein und enthält 15 Stufen zwischen zwei in der

Fig. 37.

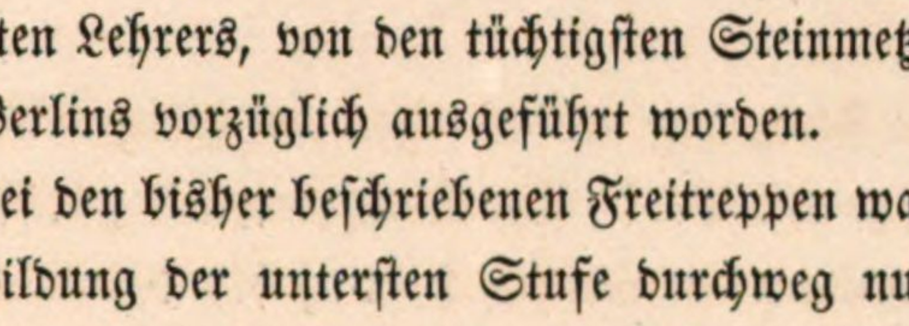


Fig. 38.

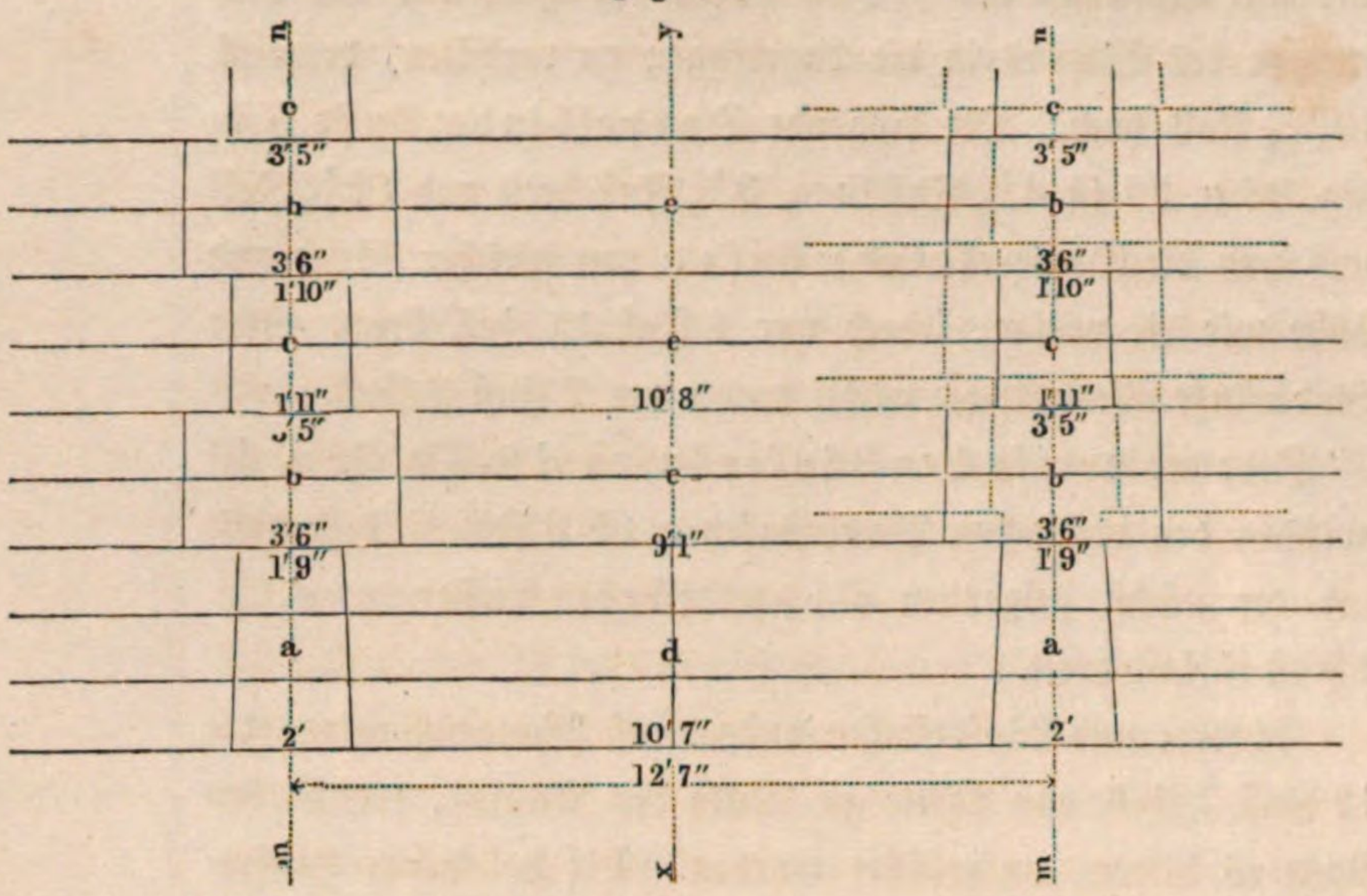


Fig. 39.
Durchschnitt der Binderstufen nach *m n*.

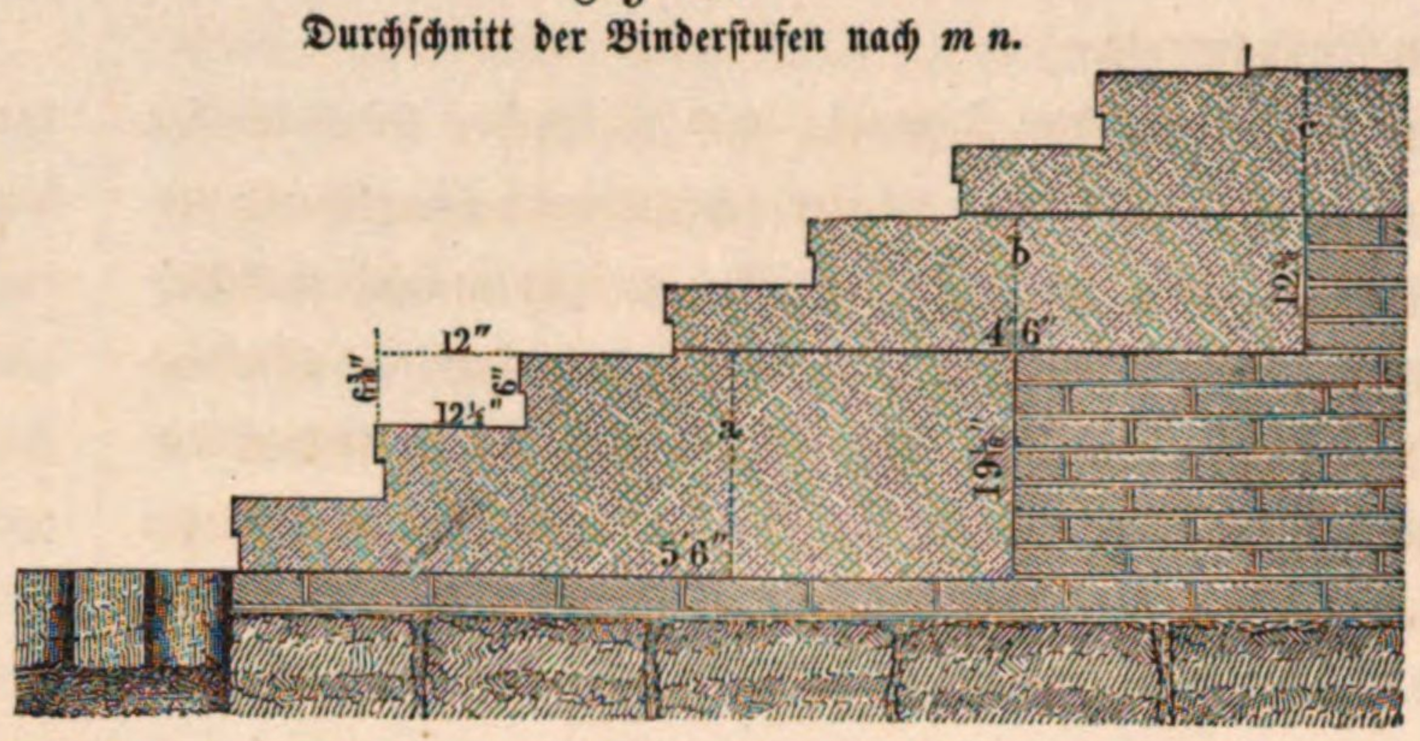
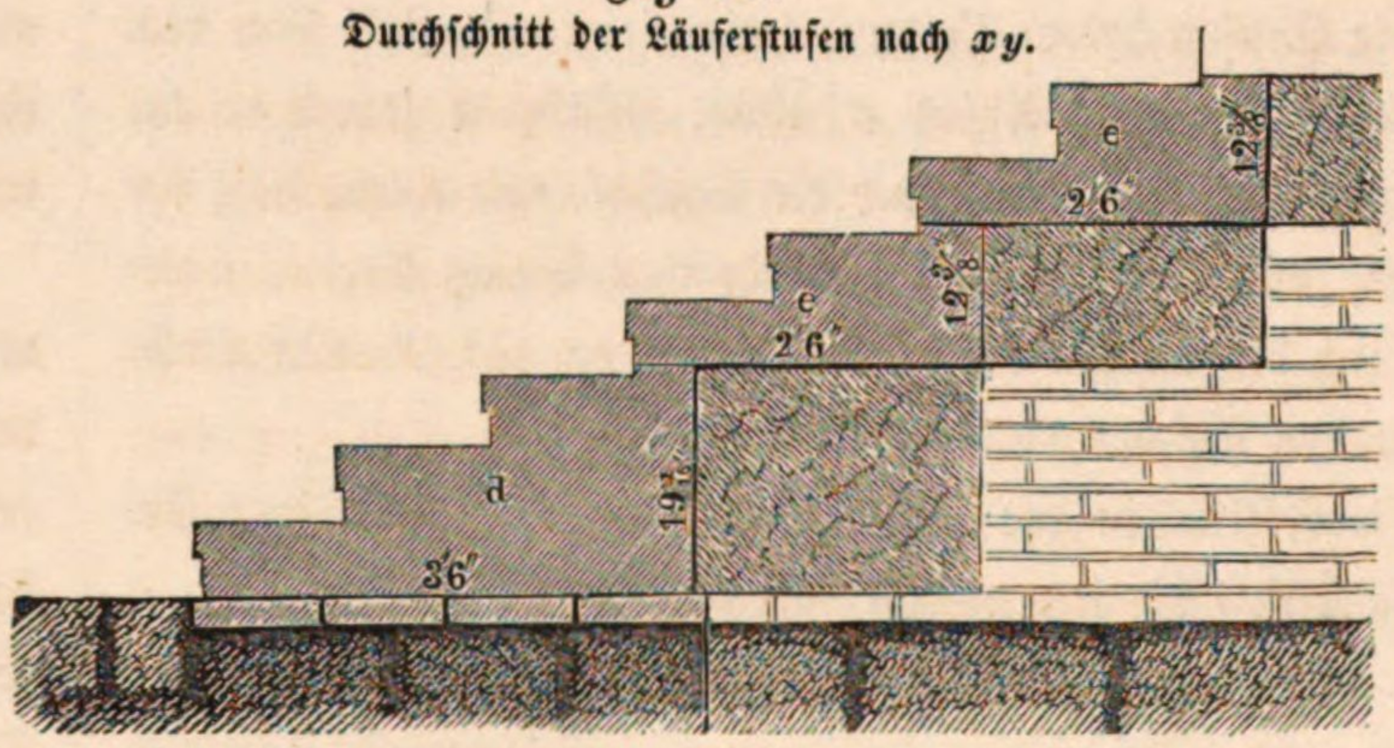


Fig. 40.
Durchschnitt der Läuferstufen nach *xy*.



Höhe des Unterbaues nach vorn vortretenden, $4\,^5/_6$ Fuß starken Wangen. Jede Stufe ist zwischen den Wangen 58 Fuß lang, hat einen Auftritt von $12\,^1/_2$ Zoll und eine Steigung von 6 Zoll mit einer $^4/_8$ Zoll vortretenden Platte von $2\,^1/_2$ Zoll Stärke. Fig. 38 zeigt einen Theil des Grundrisses der Treppe im vergrößerten Maaßstabe mit dem Fugenschnitt der Binder- und Läuferstufen, welche in den Fig. 39 u. 40 im Durchschnitte dargestellt sind. Die in dem Grundrisse angedeutete unterste Stufe ist später vorgelegt und in diesen Figuren fortgelassen.

Nach der gefälligen Mittheilung des Steinmetzmeisters Herrn Forck in Potsdam, der mit dem Steinmetzmeister Herrn Trippel unter der Leitung des Königlichen Bau-Inspectors Herrn Junker in Berlin diese Treppe vorzüglich gut ausführte, ist jede der dreifachen Binderstufen *a* in Fig. 38 u. 39, $5\,^1/_2$ Fuß lang, 2 Fuß breit und bei einer Steigung der Stufe von 6 Zoll, einer Abwässerungshöhe im Auftritt von $^3/_{16}$ Zoll

und mit Einschluß des ½ Zoll hohen Ansatzes, um das Eindringen des Wassers in die Lagerfugen zu verhüten, demnach $19\frac{1}{16}$ Zoll hoch. Die folgende Doppelbinderstufe *b* in Fig. 38 u. 39 ist 4½ Fuß lang, 3½ Fuß breit und $12\frac{3}{8}$ Zoll hoch und die Doppelbinderstufe *c* von gleicher Länge und Höhe wie die vorige, jedoch nur 1 Fuß 11 Zoll breit. Jede Binderstufe überdeckt die nächst untere um 2 Fuß 6 Zoll.

Jede der dreifachen Läuferstufen *d* in Fig. 38 u. 40 zwischen den dreifachen Binderstufen *a* ist 3 Fuß 6 Zoll breit und die nächst folgenden Doppelläuferstufen *eee*.... 2 Fuß 6 Zoll breit.

Binder- und Läuferstufen ruhen auf Wangenmauern, die 12 Fuß 7 Zoll von Mitte zu Mitte der Säulen, welche den Porticus bilden, aufgeführt wurden. Die dreifachen Lauferstufen *d*, in der Länge aus zwei Theilen bestehend, ruhen auf solidem Fundamente.

In der Breite der Doppel- und dreifachen Läuferstufen (Fig. 40) sind Binder und Läufer schwalbenschwanzförmig bearbeitet (Fig. 38), um das Verrücken derselben noch nachhaltiger zu verhindern, obschon das Gewicht der einzelnen Stufentheile viel hierzu beiträgt. Der hierbei angewandte schwalbenschwanzförmige Fugenschnitt ist jedoch abweichend von dem bei der Freitreppe des alten Museums (Fig. 34. Seite 32), wo derselbe bei den Doppelbindern in der Breite jeder Stufe ausgeführt wurde.

Die Stufen beider Treppen haben einen ½ Zoll über dem Auftritt vortretenden Ansatz erhalten. Während jedoch bei der Freitreppe des alten Museums die Stufen, mit einem Falz bearbeitet, auf diesem nur 2 Zoll breiten Ansatz liegen, überdecken sich die Stufen bei der Freitreppe der St. Nicolai-Kirche mit geraden Flächen ohne diesen Falz.

Die Freitreppe der St. Nicolai-Kirche ist seit ihrer Erbauung 1830 bis jetzt untadelhaft geblieben.

5. Statt der bisher bei größeren Freitreppen angewandten Binder- und Läuferstufen hat man bei kleineren Freitreppen, um ein Verrücken der aus mehreren Theilen zusammengesetzten Stufen zu verhindern, zu unterst eine Doppelstufe und nächstdem einfache Stufen in Anwendung gebracht.

Eine in dieser Art ausgeführte Treppe befindet sich vor der Muschel-Grotte in dem Königlichen Garten von Sanssouci bei Potsdam. Fig. 41 stellt diese im Grundrisse und Fig. 42 im Durchschnitte dar. Sie ist von weißem Marmor und enthält 6 Stufen zwischen Wangen, die mit Marmor-Vasen geschmückt sind. Jede Stufe ist 16 Fuß 4 Zoll lang, hat einen Auftritt von 13½ Zoll und eine Steigung von 6 Zoll mit einem vortretenden Rundstabe und darunter befindlichen Plättchen. Die Doppelstufe *b* besteht aus drei Theilen; die übrigen einfachen Stufen *cc*.... bestehen ebenfalls in ihrer Länge aus mehreren Theilen. Jede dieser Stufen überdeckt mit ihrem Falz die nächst untere. Die Köpfe der Stufen liegen in der Marmorbekleidung der Wangenmauern etwa ½ Zoll tief ein.

Fig. 41.

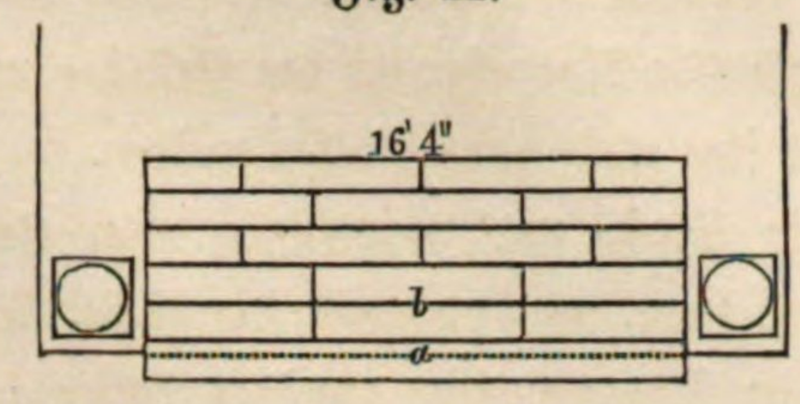
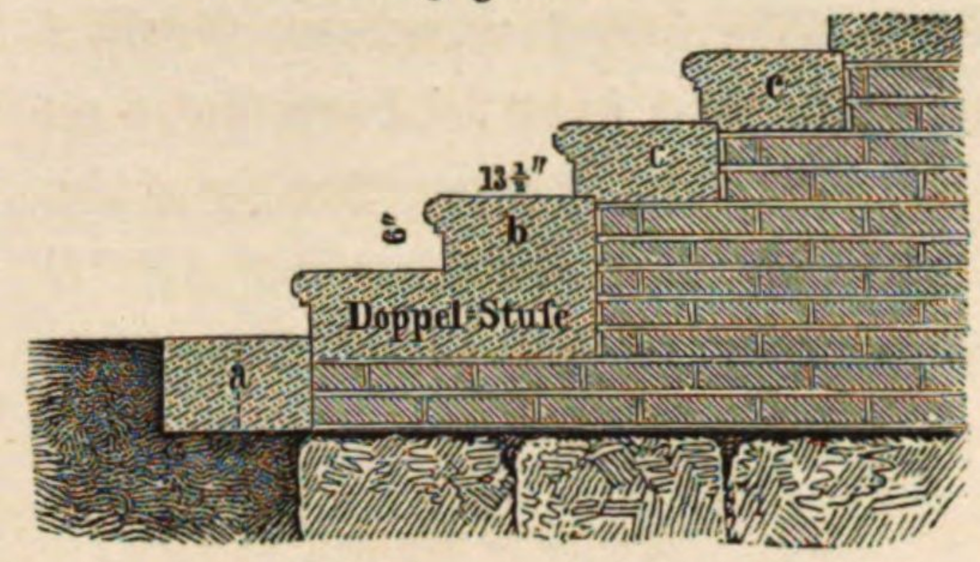


Fig. 42.



Obwohl das Gewicht der einzelnen fast gleich langen Theile der Doppelstufe wesentlich mit zum Festliegen auf ihrer Unterlage beiträgt, so hat man jedoch dies allein bei geraden Stoßfugen nicht für ausreichend erachtet, um das Herausdrängen der einzelnen Theile nach vorn zu verhüten und deshalb noch eine Marmorstufe *a* in der Höhe des Fußbodens vorgelegt, wogegen sich die Doppelstufe stemmt (Fig. 42).

Bei einer anderen Freitreppe von gleichem Material wie die erstere und in demselben Garten befindlich, ist statt der eingelegten Marmorstufe *a* ein Werkstück von Sandstein vor der untersten Doppelstufe in der ganzen Länge derselben, wie in Fig. 41 u. 42 mit punktirten Linien angedeutet, eingesetzt worden.

6. Eine Freitreppe mit Wangen von gleicher Neigung wie diese zeigt Fig. 16. Bl. I. Die Wangen treten gewöhnlich über den Auftrittskanten der Stufen 1, 1½ bis 2 Zoll vor, wobei jede Wange entweder aus einem oder mehreren Werkstücken, deren Oberlager mit dem Unterlager parallel bearbeitet, oder aber aus einzelnen Werkstücken besteht, die dann den in der Figur angedeuteten Fugenschnitt erhalten. Die Fugen oberhalb der Wange stehen normal auf der Neigungslinie derselben.

Kleinere, wie die größten Freitreppen, von Wangenmauern begrenzt, lassen sich nach den vorbeschriebenen Constructionen, die sich durch eine langjährige Erfahrung bewährt haben, auf verschiedene Weise dauerhaft von jedem festen Material, ohne Anwendung von metallenen Klammern oder Dübeln, herstellen und somit die Nachtheile vermeiden, die man so oft an Freitreppen, namentlich der Kirchen, wahrnimmt.

§. 18.

Aeußere Treppen ohne vortretende Wangenmauern.

a. Von einer, auch zwei Seiten besteigbar.

Die Anordnung äußerer Treppen, von einer oder zwei Seiten besteigbar, geschieht je nach dem vorhandenen Raume und sonstigen Bedingungen der Anlage entweder nach Fig. 43, Fig. 44 oder nach Fig. 45. Anordnungen äußerer Treppen

Fig. 43.

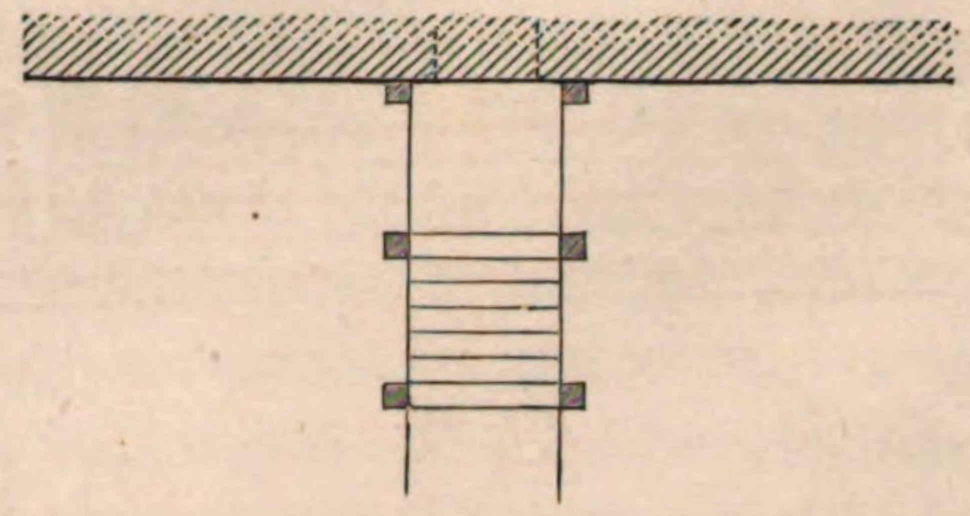


Fig. 44.

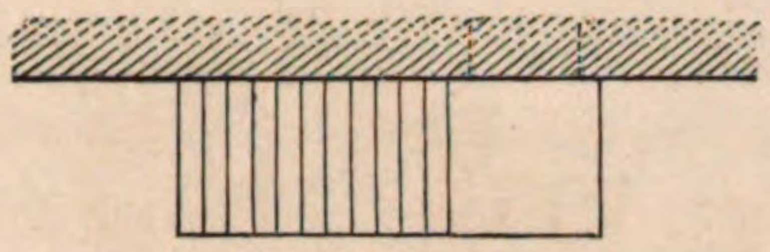


Fig. 45.

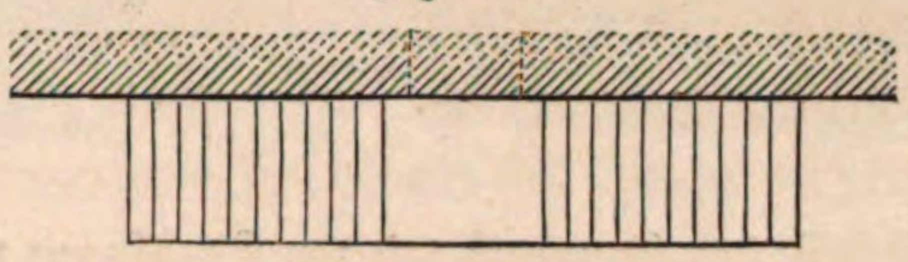
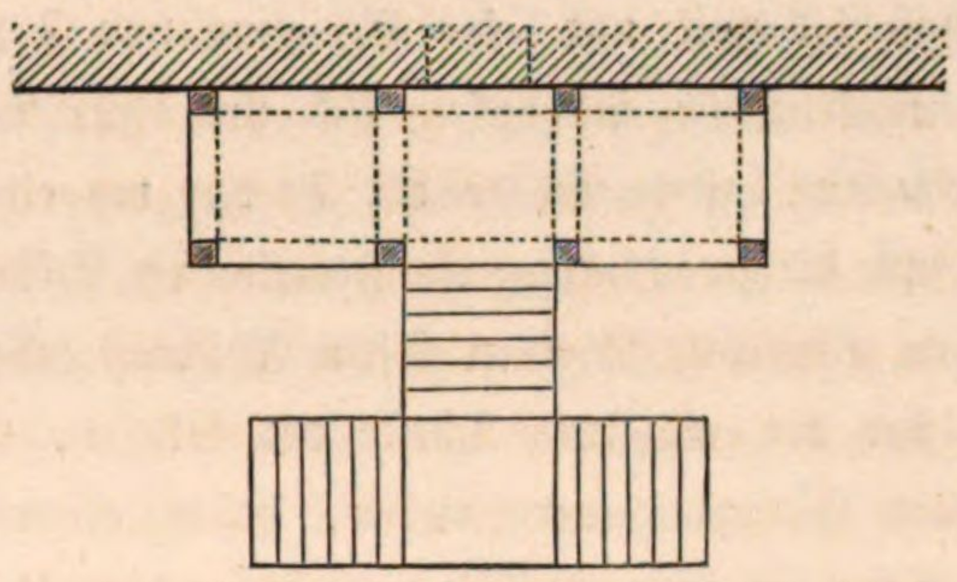


Fig. 46.



nach Fig. 46, zusammengesetzt aus den Fig. 43 u. 45, findet man meist mit vortretenden Wangenmauern und treppenförmigen Absätzen ausgeführt.

Eine Treppen-Anlage von einer Seite und die andere Hälfte ergänzt gedacht, auch von zwei Seiten besteigbar, zeigt Fig. 15. Bl. I. in der Seitenansicht. Die in dieser Weise unter einer bedeckten Säulenhalle (Fig. 43) ausgeführten Freitreppe mit 10 Stufen von Sandstein befindet sich vor dem Eingange des Gebäudes zur Gemälde-Gallerie des Herrn Grafen von Raczynski vor dem Brandenburger Thore in Berlin.

Bemerkenswerth bei dieser Treppe ist die Form der Stufen. Jede derselben hat eine Länge von 9 Fuß 3 Zoll, einen Auftritt von 11 Zoll, eine Steigung von 6 Zoll, eine Stärke im Auftritt und in der Steigung von 3 Zoll und wird von der nächsten Stufe um $1\frac{1}{2}$ Zoll überdeckt.

Die Köpfe der Stufen treten auf beiden Seitenmauern, die äußerlich sauber ausgefugt und mit Oelfarbe angestrichen sind, 1 Zoll vor.

Die Treppe gewährt ein hübsches Ansehen und da, wo das Material kostbar, dürfte die Construction der Stufen noch den Vortheil darbieten, daß man aus solchem Werkstück von 6 Zoll Höhe und $12\frac{1}{2}$ Zoll Breite durch zwei Sägeschnitte außer einer Stufe von 3 Zoll Stärke im Auftritt und Steigung noch nach Abrechnung des Sägeschnittes eine Platte zu einem anderweitigen Gebrauch von $2\frac{7}{8}$ Zoll Stärke und $9\frac{3}{8}$ Zoll Breite erhalten kann. Auch lassen sich nach Seite 10 und Fig. 24. Bl. I. zwei Stufen aus einem Werkstück gewinnen.

b. Von drei Seiten besteigbar.

Aeußere Treppen, von drei Seiten besteigbar, findet man vorzugsweise in Städten vor Gebäuden mit nicht hohem Unterbau angewandt. Theils die Beschaffung eines leichteren Zugangs zur Thür wegen des zumeist beschränkten Raumes, theils auch wohl durch baupolizeiliche Vorschriften geboten, nöthigen oft zu dergleichen Treppen-Anlagen.

Unter allen Treppen eines Gebäudes sind diese gewöhnlich minder sorgfältig ausgeführt und baulich gut unterhalten.

Meist überdecken sich die Stufen einfach nach Fig. 1. Bl. I. und fast durchweg findet man die Stoßfugen der Stufentheile mit eisernen Klammern oder Dübeln versehen. Aber dennoch bemerkt man sehr häufig ein Herausdrängen der Stufentheile aus ihrer Lage und dies um so mehr, je kleiner diese sind und je sorgloser die Untermauerung, oft mit Bruchsteinen, ausgeführt worden ist. Am wenigsten findet man ein Verrücken der Stufen bei solchen Treppen, wo die Untermauerung mit Mauersteinen in Cement ausgeführt und die Stufen in Cement verlegt wurden. Bei der starken Benutzung, die derartige Treppen ausgesetzt sind, werden diese, von weniger festem Material gefertigt, bald mehr oder weniger ausgetreten und es ragen dann die über die Stoßfugen eingelegten eisernen Klammern mit ihrer Verbleiung nicht selten $\frac{1}{2}$ Zoll, 1 Zoll, auch mehr über diese ausgetretenen Stellen hervor, die somit das Besteigen der Treppe sehr unbequem und gefährlich machen.

Bei sonst sorgfältiger Untermauerung, zweckmäßiger Construction und Verlegen der Stufen lassen sich jedoch auch Klammern und Dübel entbehren und dennoch derartige Treppen nach folgenden Ausführungen dauerhaft herstellen.

Fig. 47 zeigt den Grundriß und Fig. 48 den Durchschnitt einer der beiden Freitreppen von Granit vor den Seitenflügeln des Königlichen Universitäts-Gebäudes in Berlin. Die Stufen haben einen Auftritt von 13 Zoll und eine Steigung von 5 Zoll. Zur Verhütung des Eindringens des Regenwassers in

Fig. 47.

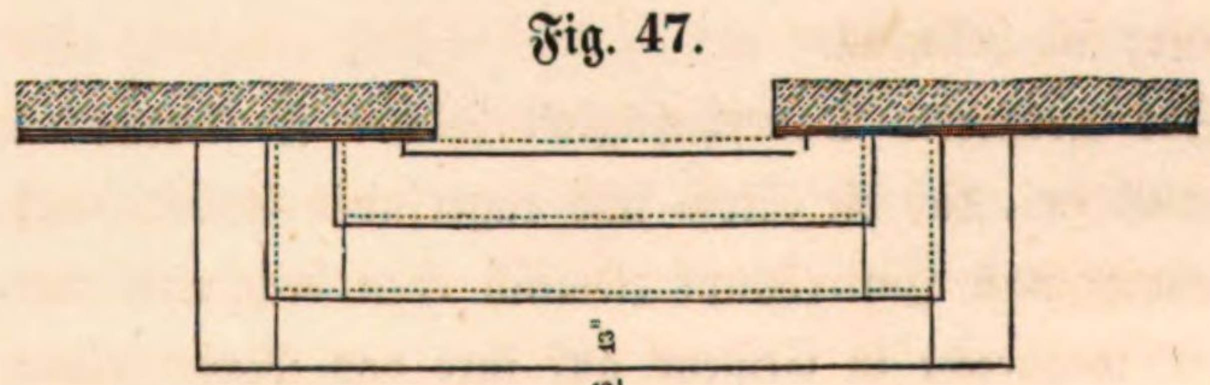
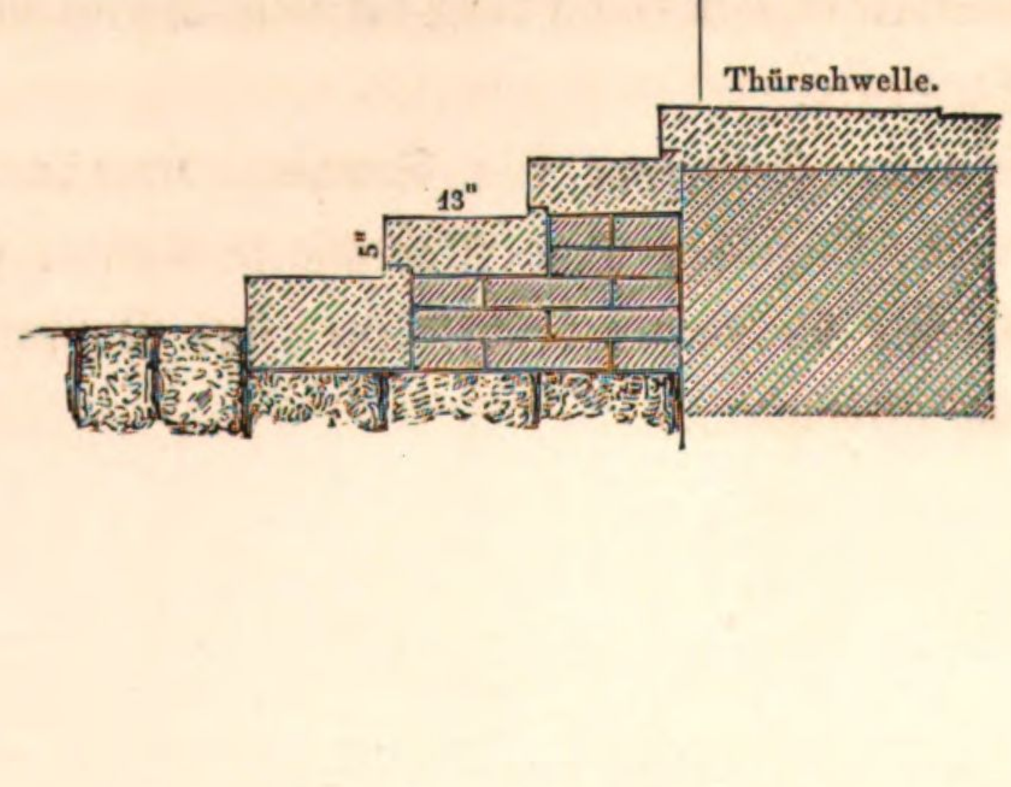


Fig. 48.



die Lagerfugen sind die Stufen mit einem ½ Zoll hohen und 2 Zoll breiten Ansatz hinten versehen, den die nächst folgende Stufe, mit einem Falz bearbeitet, überdeckt. Zur Ableitung des Wassers haben die Stufen in ihrem Auftritte von 13 Zoll Breite eine Abwässerung von etwa $^{3}/_{16}$ Zoll erhalten. Obwohl Klammern oder Dübel über den Stoßfugen nicht angewandt sind, haben sich beide Treppen ungeachtet der sehr starken Benutzung seit Jahren gut erhalten.

Um dem Verschieben der Stufen aus ihrer Lage mehr Widerstand zu leisten, ist es zweckmäßig, die unterste Stufe etwas stärker als die übrigen zu machen, so daß das Unterlager derselben (Fig. 48) etwa 3 — 4 Zoll unter der Oberfläche des Straßenpflasters auf gutem Fundamente zu liegen kommt. Durch das hierdurch vermehrte Gewicht, was mehr noch durch Doppelstufen erreicht werden kann, so wie durch eine Umschließung oder Umrahmung dieser untersten Stufe von großen viereckigen, gut behauenen Pflastersteinen von etwa 7 — 8 Zoll in Quadrat Kopffläche und 9 Zoll Höhe werden die untersten Stufentheile, die bei dem angewandten Fugenschnitt (Fig. 48) das Widerlager der übrigen bilden, gegen das Ausweichen mehr gesichert und die Stoßfugen geschlossen erhalten. Statt der Pflastersteine können auch Werkstücke von Sandstein, Granit u. s. w. entweder in der Breite des Auftritts einer Stufe oder nur von etwa 5 — 6 Zoll Breite und 10 Zoll Höhe mit der Oberfläche des Pflasters gleich vor der untersten Stufe eingelegt werden.

Gewöhnlich werden die Stufen in ihrem Unterlager und Hinterhaupte so belassen, wie diese im Bruche oder durch Sprengungen von einzelnen größeren Steinen gewonnen werden und nur Vorderhaupt und Oberlager, Stoß- und Lagerfugen werden von dem Steinmetz je nach dem Erforderniß besonders bearbeitet. Beim Versetzen werden dann die Stufen mit ihren rauhen und unebenen Flächen auf oft ebenfalls ungleicher Bruchstein-Untermauerung mit kleinen Steinsplittern unterstopft und dann mit Kalkmörtel, seltener mit Cementmörtel hintergossen. Diese Art des Versetzens und der Untermauerung der Stufen ist mangelhaft und hauptsächlich mit die Ursache beizumessen, warum so viele Freitreppen dieser Art in baufälligem Zustande sich befinden.

Zur größeren Dauerhaftigkeit solcher Freitreppen trägt wesentlich bei, daß die Stoß- und Lagerfugen sauber, auch das Unterlager und Hinterhaupt ziemlich eben bearbeitet und die Stufen wagerecht in Cement auf ihre von Mauersteinen gut gefertigte Untermauerung verlegt werden. Die hierdurch bedingten, etwas größeren Herstellungskosten der Treppe gegen vorerwähnte Art werden völlig durch die verminderten Reparaturkosten aufgewogen.

2. Bei der Freitreppe von Sandstein vor dem Haupteingange der Königlichen Bau-Akademie in Berlin, fast dreimal länger als die vorhin beschriebene, sind Doppelstufen in Anwendung gekommen.

Fig. 49.

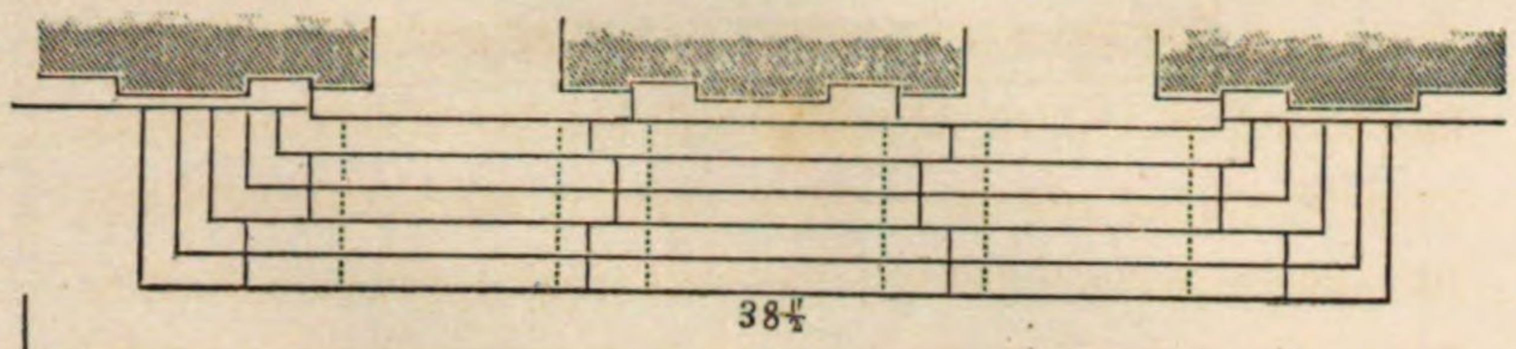


Fig. 50.

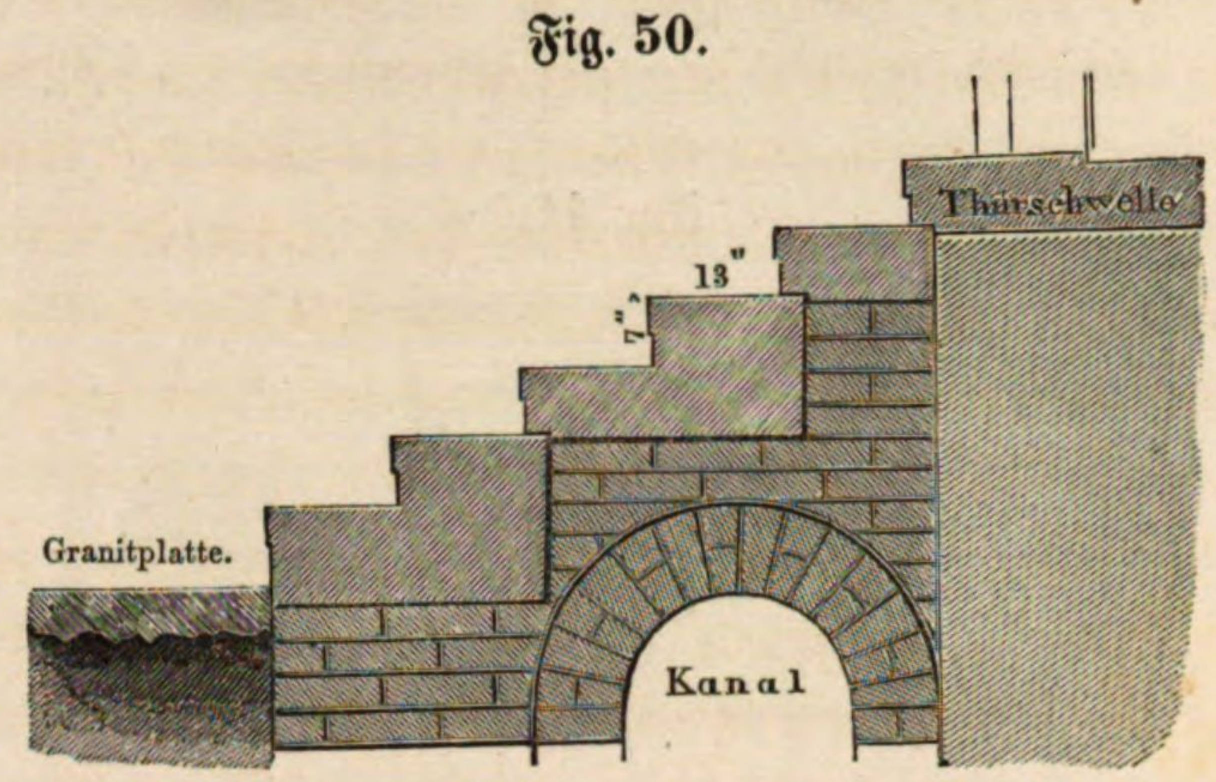


Fig. 49 stellt den Grundriß mit den Stoßfugen und Fig. 50 den Durchschnitt der Treppe dar. Die Stufen haben einen Auftritt von 13 Zoll und eine Steigung von 7 Zoll. Die mittleren Stufentheile überdecken sich um etwa 2 Zoll, die Stufentheile auf beiden Seiten der Treppe um eine Stufenbreite. Durch die zweckmäßige Construction der Eckstufen haben die mittleren Stufentheile einen festen Abschluß erhalten. Bei dem Gewichte der einzelnen Theile der Stufen, welche auf unterwölbten Wangenmauern ruhen, haben Klammern oder Dübel über den Stoßfugen völlig entbehrt werden können. Die Treppe hat sich seit der Vollendung des Gebäudes 1836 in allen ihren Theilen vortrefflich erhalten.

Insbesondere vor alten Gebäuden findet man zuweilen Freitreppen, deren Stufen halbkreisförmig oder nach verschiedenen Bogenlinien geformt, wieder andere mit geraden Stufen, die an den Seiten nach einem Viertelkreise abgerundet sind. Alle diese verschiedenen Arten von Treppen werden durch den größeren Aufwand von Material und Arbeit kostbar und daher selten ausgeführt.

c. Von allen Seiten besteigbar.

Aeußere Treppen, von allen Seiten besteigbar, kommen gemeiniglich bei Errichtung von Denkmälern, die eine erhöhte Stellung erhalten, in Anwendung.

Bei einer freien Lage solcher Treppen muß die Verbindung der einzelnen Theile unter sich, als auch mit ihrer Unterlage, je nach der Grundform und der Größe der Anlage, eine um so sorgfältigere sein, um das Verschieben und Versacken der einzelnen Stufentheile und die Lockerung der Fugen dauernd zu verhindern. Insbesondere ist die Unterlage der Stufen durchaus fest von guten, lagerhaften Materialien herzustellen. Auch ist es zweckmäßig, wenn die stufenweise Abgleichung auf der Untermauerung oder Unterwölbung zur Aufnahme der Stufen mit guten Mauersteinen in Cement gefertigt wird. In gleicher Weise ist Sorgfalt auf die Fundamentirung des Denkmals selbst

zu verwenden, indem ein Nachgeben derselben wesentliche Nachtheile auch für die das Denkmal umschließende Treppe herbeiführen würde. Diese Sorgfalt ist bei der Fundamentirung eines Denkmals um so nöthiger, eine je kleinere Grundfläche im Verhältniß der Höhe das Denkmal erhält. Eine angemessene Verbreiterung der Fundamente und die Verwendung großer Blöcke von festem Gestein oder gut gebrannter, fester Mauersteine, die, um ein schnelles Erhärten des Fugenmörtels herbeizuführen, mit Cement zu vermauern sind, geben bei vorausgesetztem guten Baugrund eine hinreichend feste Substruction.

Vor dem Versetzen der Stufen muß das Mauerwerk sich gehörig gesetzt haben.

Die Grundform solcher Treppen wird gemeiniglich durch die des Denkmals bestimmt. Zumeist erhalten diese Treppen entweder eine quadratische oder polygonale Grundform.

1. Bei den von allen Seiten besteigbaren äußeren Treppen von quadratischer Grundform hat man die Stufen in verschiedener Weise dargestellt. Die Construction einer Stufe nach Fig. 48. S. 35 mit einem $\frac{1}{2}$ Zoll hohen und 2 Zoll breiten hinteren Ansatze, auf welchem sich die nächst obere Stufe mit ihrem Falze aufsattelt und bei welchem der Auftritt eine der Breite desselben entsprechende Abwässerung erhält, ist unter allen den verschiedenen in Ausführung gekommenen die empfehlenswertheste und die, bei welchem sich die Stufen einfach nach Fig. 1. Bl. I. etwa $1\frac{1}{2}$ — 2 Zoll überdecken, die weniger gute, weil sich die Stufen leicht nach vorn verrücken. Bei Anwendung der ersteren Construction bildet die unterste Stufe gleichsam das Widerlager für die übrigen. Das Festliegen derselben, so wie namentlich der Eckstücke ist daher zur guten Erhaltung der Treppe sehr wesentlich. Um dies zu erreichen, giebt man den untersten Stufen, wenn sie einfach, eine größere Stärke oder wendet Doppelstufen an. In beiden Fällen liegt die Stufe jedoch etwa 3 — 4 Zoll tief unter der Oberfläche des Bodens noch ein.

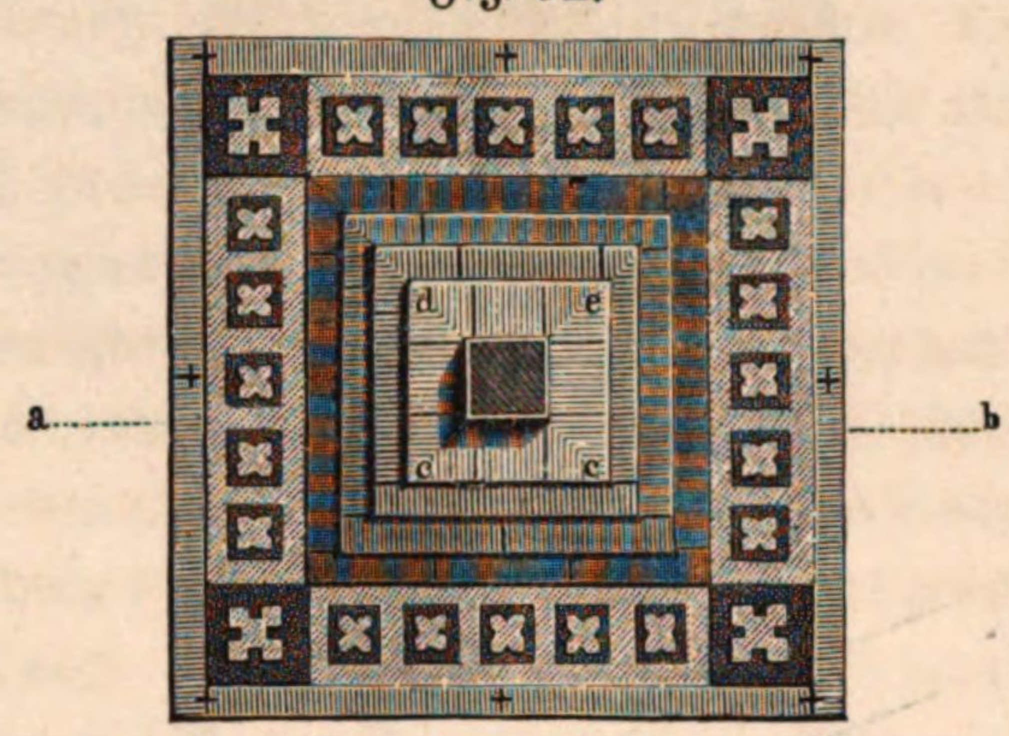
Theils um eine größere Spannung zu erzielen, theils auch um die nächste Umgebung des Denkmals sauber und reinlich zu erhalten, ist die Anlage einer Pflasterung mit entsprechendem Gefälle nach den Seiten sehr zu empfehlen. Wählt man hierzu eine Mosaik-Pflasterung nach bestimmten Mustern, von klein geschlagenen rothen, schwarzen, weißen Steinen von Granit, Basalt, festem Kalkstein u. s. w. ausgeführt, so verleiht sie dem Denkmal gleicherweise eine schöne, schmuckvolle Umrahmung. Als äußere Einfassung und Widerlager der Mosaik-Pflasterung dienen Werkstücke von Sandstein oder Granit, etwa 8 — 9 Zoll breit und 12 — 15 Zoll hoch, an welchen sich dann ein etwa 5 — 6 Zoll tiefer liegendes Pflaster von viereckig behauenen Feldsteinen oder auch nur eine bloße Bekiesung anschließt.

Eine in dieser Weise ausgeführte Umrahmung der Treppen-Anlage eines Denkmals stellt Fig. 51 im Durchschnitte nach der Linie *ab* des Grundrisses Fig. 52 dar. Damit die Einfassung von Werkstücken in ihren Theilen gehörig verbunden

Fig. 51.



Fig. 52.



bleibe und so den nöthigen Widerstand gegen das Herausdrängen zu leisten vermöge, werden über den Stoßfugen noch Klammern oder Dübel bündig mit der Oberfläche eingelegt und mit Blei vergossen. Bei Denkmälern, die einer Beaufsichtigung entbehren, ist jedoch zu empfehlen, diese Klammern oder Dübel verdeckt nach §. 38 anzuordnen.

Insbesondere bei kleineren Treppen, die ein Denkmal umschließen, findet man die Stoßfugen der Stufen an den Ecken in verschiedener Weise entweder nach *c*, nach *d* oder nach *e* (Fig. 52) angeordnet. Bei vorausgesetzter fester und gut abgeglichener Unterlage der vorhin erwähnten besseren Construction der Stufen und bei einem sorgfältigen Verlegen derselben in Cement können Klammern oder Dübel über den Stoßfugen entbehrt werden.

Bei größeren Treppen dieser Art ist die Anwendung von Doppelstufen zweckmäßig. Die Eckstücke mit den dazwischen liegenden Theilen der Stufen können nach Fig. 49. S. 36, auch nach dem Fugenschnitt Fig. 29 u. 31. S. 31, oder nach Fig. 34. S. 32 construirt werden.

Eine zweckmäßige Anordnung der Eckstücke, so wie deren gute Verbindung mit den dazwischen liegenden Theilen der Stufen und die gleich gute Verbindung dieser untereinander sind wesentliche Erfordernisse einer nachhaltigen Dauer derartiger Treppen.

Die obere Fläche der Treppe wird mit Platten, die ein angemessenes Gefälle nach den Seiten erhalten, abgedeckt. Unter dem Sockel des Denkmals greifen diese Platten etwa $\frac{1}{2}$ — 1 Zoll tief ein.

2. Unter den äußeren, von allen Seiten besteigbaren Treppen von polygonaler Grundform findet das reguläre Achteck die meiste Anwendung. Das, was in Bezug der Sicherung der Ecken und der Verbindung der einzelnen Theile bei den Treppen von quadratischer Grundform erwähnt wurde, ist bei regulären Vielecken wegen der mehrere stumpfe Winkel bildenden Ecken um so mehr zu beachten.

Wie derartige Treppen dauerhaft herzustellen sind, soll im Folgenden an einer ausgeführten bewährten Anlage erläutert werden.

Fig. 53.

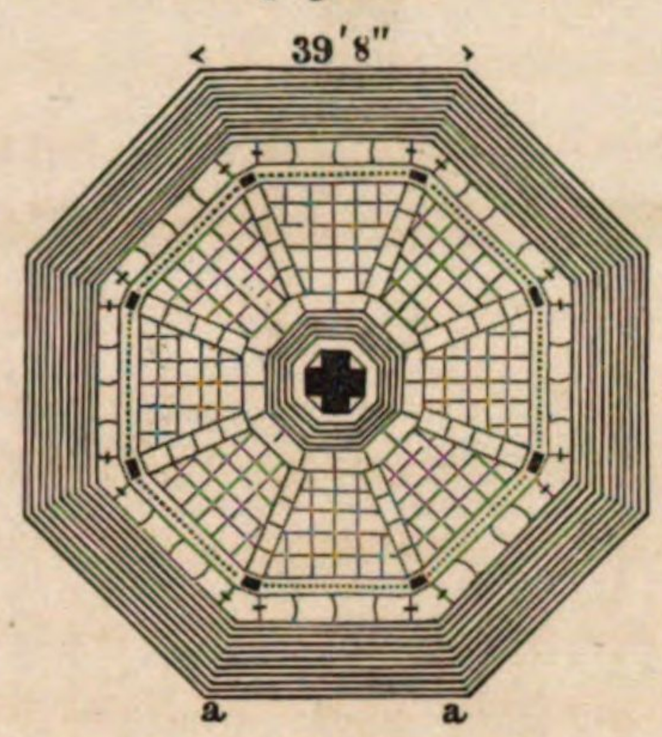


Fig. 54.

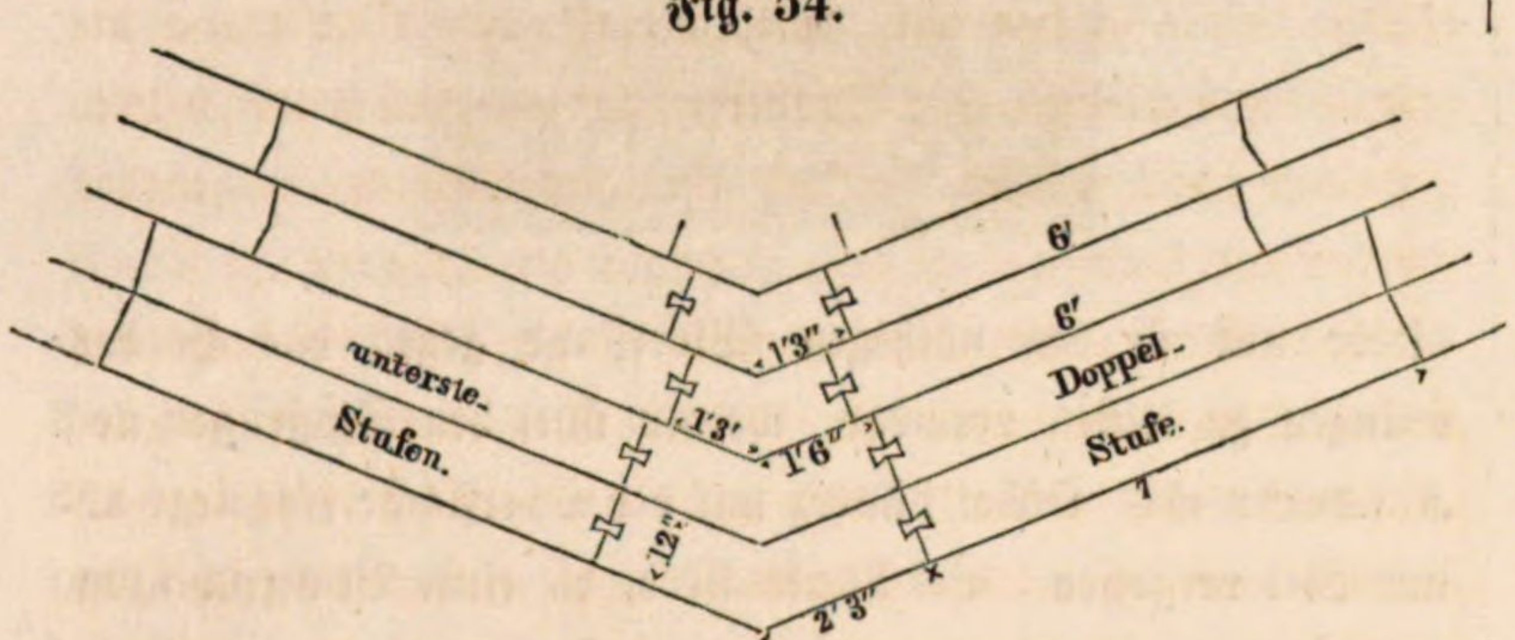


Fig. 53 zeigt den Grundriß des National-Denkmals auf dem Kreuzberge bei Berlin, welches einige Jahre nach dem Freiheitskriege erbaut wurde. Die achteckige Grundform des Denkmals bestimmte auch für die Treppe dieselbe Grundform. Jede Seite des Achtecks mißt in der untersten Stufe 39 Fuß 8 Zoll. Die Treppe von Sandstein enthält 11 Stufen, welche zur oberen Plateforme, worauf das Denkmal errichtet, führen. Diese Plateforme mißt von einer Seite des Achtecks bis zur gegenüberliegenden 76 Fuß. Jede Stufe hat 12 Zoll Auftritt mit Abwässerung und 6 Zoll Steigung ohne vortretende Platte.

Die durchweg nur mit einfachen Stufen erbaute Treppe war im Laufe der Zeit sehr reparaturbedürftig geworden, indem die Stufen vielfach ausgewichen und hierdurch eine Lockerung der Fugen herbeigeführt hatten. Bei der im Jahre 1844 geschehenen Hauptreparatur ist die Verbindung der Stufen nach der in Fig. 54 dargestellten Weise durch den Königlichen Hof-Steinmetzmeister Herrn Wimmel vortrefflich ausgeführt worden.

Jede Ecke *a* Fig. 53 hat den in Fig. 54 bezeichneten Fugenschnitt erhalten. Die untersten Stufen jeder Ecke sind durch Doppelbinder, welche in die Untermauerung etwa 2 Fuß eingreifen, gebildet. Zwischen diesen 8 Doppelbindern jeder Ecke wurden die Doppellauferstufen, meistens 6 — 7 Fuß lang, gestreckt. Diese Lauferstufen sind mit den Eckbindern in jeder Stufe durch eiserne Dübel und unter sich durch den in Fig. 15. Bl. III. im vergrößerten Maaßstabe dargestellten Fugenschnitt gegen das Ausweichen gesichert. Bei der Breite jeder Stufe von 14 Zoll incl. der Ueberdeckung beträgt der Abstand *on* in Fig. 15. Bl. III. $^3/_4$ Zoll.

Die in dieser Weise mit einander verbundenen, durch ihr Gewicht mehr festliegenden Eck- und Seitentheile der zwei untersten Stufen des Achtecks bilden so gleichsam das Widerlager für die übrigen Stufen. Die nächstfolgenden einfachen Eckbinder haben geringere Abmessungen als die unteren Doppel-Eckbinder und greifen, wie diese, in die Untermauerung ein. Die einfachen Lauferstufen sind in gleicher Weise wie die unteren Doppellauferstufen mit den Eckbindern, so wie unter sich durch Dübel und besonderen Fugenschnitt gegen das Verrücken gesichert.

Die schwalbenschwanzförmigen eisernen Dübel, in Fig. 20. Bl. III. im vergrößerten Maaßstabe dargestellt, sind 5 Zoll lang, $^3/_8$ Zoll stark, an jedem der beiden breiteren Enden $2\,^1/_4$ Zoll und in der Mitte, die die Fuge bezeichnet, $1\,^5/_8$ Zoll breit. Theils des besseren Ansehens wegen, theils zur Verhütung des Rostens, so wie der Entwendung, wurden diese Dübel etwa $^1/_8$ Zoll tiefer als die Oberfläche des Sandsteins eingelassen, mit Blei vergossen und diese Vertiefung über den eingelegten Dübeln dann mit Oel-Cement sauber ausgeglichen.

Die oberste Stufe des Denkmals bildet die äußere Einfassung der Plateforme und die Verbindung der Theile ist wie die der übrigen Stufen.

Die Plateforme ist mit Sandsteinplatten nach der in Fig. 53 angedeuteten Weise mit angemessenem Gefälle abgedeckt.

Sämmtliche Stoß- und Lagerfugen sind mit Cement sauber verstrichen.

Seit der Wiederherstellung dieser Treppe bis jetzt, nunmehr 11 Jahre, hat sich die vorbeschriebene Construction der Stufen vorzüglich bewährt.

§. 19.

Freitragende äußere Treppen.

Insbesondere an den Futtermauern der Flüsse, Kanäle, Hafen-Bassins, Kunststraßen und Eisenbahnen kommen diese Treppen vielfach in Anwendung.

Eine derartige Anlage ist in den Fig. 18 — 23. Bl. I. dargestellt*). Diese doppelarmige Wassertreppe von Sandstein ist an der aus Mauersteinen auf Pfahlrost erbauten Futtermauer in der Nähe der Königlichen Bau-Akademie in Berlin vor etwa 20 Jahren ausgeführt.

*) Die Fig. 18—21 sind aus dem Notizblatt des Architekten-Vereins in Berlin (Jahrg. 1835) entlehnt und durch örtliche Aufnahme noch vervollständigt.

Die Podeste als Widerlager der freitragenden Stufen jedes Treppenarms sind durch sandsteinerne Console, die hinreichend tief in der Futtermauer ihr Auflager erhalten haben, unterstützt (Fig. 20). Bei dem oberen Podeste (Fig. 18 u. 19), wo die Console nicht, wie die übrigen, fest eingemauert werden konnten, weil die Belastung darüber fehlt, hat man dieselben auf der hinteren Seite der Futtermauer vortreten lassen und hier mit Sandstein-Quadern als Gegengewicht beschwert (Fig. 21). Diese Quadern sind durch Ankerschienen und Bolzen mit einander verbunden worden.

Die Stufen mit einem Auftritt von 12 Zoll und einer Steigung von 7 Zoll ohne vortretende Platte greifen 15 Zoll tief in die Mauer ein und tragen sich 4 Fuß weit frei. Die normale Entfernung von der unteren Steigungslinie der Treppe bis zur Ecke, welche Steigung und Auftritt an der Lagerfuge bildet, beträgt 4 Zoll.

Die Befestigung des Geländers von Schmiedeeisen ist aus dem Grundrisse Fig. 22, das Endstück einer Stufe darstellend, so wie aus dem Durchschnitte Fig. 23 zu ersehen. Die dübelartigen Einlassungen des unteren verzweigten Theils der 1⅛ Zoll im Quadrat starken Geländerstäbe in dem Auftritt und in dem Kopf der Stufe sind mit Blei sorgfältig vergossen.

Bemerkenswerth ist noch die Befestigung des sandsteinernen Deckgliedes der Futtermauer gegen das Herausdrängen des benachbarten gepflasterten Fahrdammes. Stärkere Binder, in der Breite des Deckgliedes schwalbenschwanzförmig bearbeitet, sind zu diesem Zweck in möglichst gleichen Entfernungen von einander in der Futtermauer eingelegt und mit Ankern, die durch die ganze Mauer reichen, befestigt (Fig. 18, 19 u. 20). Zwischen diesen Bindern liegen die Läufer des Deckgliedes und begrenzen die Granitplatten des Fußweges. In jedem dieser Binder sind die gußeisernen kleinen Säulen des Brustgeländers eingelassen.

§. 20.

Mittel, die durch vieljähriges Begehen erzeugte Glätte der Granitstufen und Podeste von Freitreppen minder gefährlich zu machen, nebst Kosten-Angabe.

Granitflächen erhalten durch jahrelanges, fortwährendes Begehen vieler Menschen eine solche Glätte, daß diese vornämlich im Winter bei regnichter Witterung, gefallenem Schnee und Thauwetter das Begehen unsicher und gefährlich macht.

Je nach der geschehenen Bearbeitung der Granitflächen, ob grob oder fein gestockt oder geschliffen und je nach der weniger oder mehr starken Benutzung derselben tritt diese Glätte später oder früher ein.

Die gewöhnlich dagegen angewandten Mittel, als das Bestreuen mit Asche, Sand, Sägespänen u. s. w. genügten meist deshalb nicht, weil diese Materialien nicht haftend blieben, bei starker Passage, an den Schuhsohlen sich anhängend, mit fortgetragen wurden, oder durch Regen, Wind, Schneefall alsbald wieder verloren gingen.

Ein besseres, nachhaltigeres Mittel, wodurch auch das oft nicht immer mit Sorgfalt bewirkte Beseitigen des Eises und Schnees unmittelbar auf den Trittflächen zum größten Theil vermieden wird, ist bei glatt gewordenen Freitreppen das Bedecken derselben mit Binsen-, Bast- oder Strohmatten, die gegen muthwilliges Entwenden und um sie fest aufliegend zu machen, in gleicher Weise auf den Stufen befestigt werden, wie die Teppiche auf den Stufen der inneren Treppen. Werden dergleichen Matten möglichst vom Schnee und Eise befreit erhalten, so erfüllen sie ihren Zweck ganz wohl.

Ein in neuester Zeit in Berlin vielfach angewandtes Mittel, Granitflächen ihre Glätte zu benehmen, ist das Granuliren oder Rauhmachen der Oberflächen, ein Verfahren, welches durch die große Glätte der Trottoirplatten besonders in den frequenten Straßen hervorgerufen wurde und im Winter 1854 bis 1855 mehr allgemeiner in Anwendung kam. Die hierbei zumeist angewandte Art und Weise, die Oberfläche nicht durchweg rauh zu bearbeiten, sondern nach Mustern in den allermannigfaltigsten Formen, ist auch bei dem Granuliren der Trittflächen von Freitreppen befolgt worden, und wie diese schablonirten Muster auf den Trottoirplatten inmitten des Bürgersteigs, oft auf beiden Seiten noch durch mosaikartige Pflasterung begrenzt, die Schönheit und Sauberkeit der Straßen erhöht haben, so dienen nicht minder die mit ähnlichen Mustern versehenen Stufen und Podeste auch zum Schmuck der Treppen.

Die Muster sind gemeiniglich so gewählt und auf der glatten Oberfläche zuvor mit Röthel, Blei oder Kreide so vorgezeichnet, daß die rauh bearbeiteten bandartigen Streifen und Flächen von der glatten Oberfläche keine größeren Stellen als höchstens 9—16 Quadratzoll übrig lassen. Gefallener Schnee haftet zwar in den rauh bearbeiteten Flächen fester als auf glatten Flächen und setzt sich darin zuweilen so fest, daß er über die Granitfläche ragt und im eisigen Hautrelief das granulirte Muster wiedergiebt; bei sorgsamer, möglichster Reinhaltung der Stufen und Podeste vom Schnee und Eise werden sich dergleichen Erhöhungen nicht in dem Maaße bilden, daß sie das Begehen hindern und den beabsichtigten Zweck verfehlen können.

Das Granuliren oder Rauhmachen glatter Granitflächen geschieht durch verstählte Breitflächen, Spitzeisen oder Stockhämmer und wurde anfangs fast ausschließlich durch Steinmetzgesellen ausgeführt. Später übernahmen jedoch auch andere Bauhandwerker, wie Steinsetzer und Maurer, dergleichen Arbeiten. Durch die hierdurch entstandene Concurrenz im Winter, wo zumeist letztere Bauhandwerker keine Beschäftigung finden, wurden die anfänglichen, ziemlich hohen Preise herabgedrückt.

An einem mosaik- oder schachbrettartigen Muster auf einem 72 Fuß langen und 3 Fuß breiten Granit-Trottoir, wobei die Quadrate von 3 Zoll Seite abwechselnd granulirt und glatt belassen und das Trottoir an den Seiten mit bandartigen Streifen eingefaßt wurde, arbeiteten zwei Steinsetzer im Februar

3 ½ Tage und erhielten für diese 216 Quadratfuß Fläche, das gegebene Muster $^1/_{16}$ Zoll tief zu granuliren, laut Accord 5 Thlr. incl. Schärfen der Eisen, wofür in den kurzen Tagen 6 Sgr. pro Tag und Mann durchschnittlich zu rechnen ist. Es verdiente demnach der Arbeiter pro Tag rund 15 ½ Sgr. und kostete der Quadratfuß 8 ½ Pf. Für ähnliche reiche Muster, von Steinmetzgesellen ausgeführt, wurde anfangs pro Quadratfuß 1 Sgr. bis 1 Sgr. 3 Pf. gezahlt. Gemusterte Trittflächen von Stufen und Podesten, wie dergleichen an Freitreppen vor einigen Hôtels und Privatgebäuden gefertigt wurden, etwa in der Weise, wie Fig. 5. Bl. VII. dies veranschaulicht und in welcher die mit weiß bezeichneten Flächen glatt belassen, alle übrigen farbigen Flächen aber $^1/_{16}$ Zoll tief granulirt wurden, sind pro Quadratfuß mit $^5/_6$ — 1 Sgr. bezahlt worden.

In gleicher Weise können auch die glatten Trittflächen der Stufen und Podeste einer Freitreppe von Porphyr, Basalt, Schiefer u. s. w. nach einem mehr oder weniger reichen Muster granulirt werden und so diese Muster außer der Erfüllung des Hauptzweckes auch zur Ausschmückung einer Treppe beitragen.

Fünfter Abschnitt.

Stufen und Podeste von künstlichen Steinen.

§. 21.

Allgemeines.

Die Anwendung künstlicher Steine zu Treppen-Anlagen beschränkte sich bisher zumeist auf die Unterwölbung oder Untermauerung derselben. In Gegenden, wo geeignete Steinbrüche nicht in der Nähe, wurden auch wohl die Stufen von Mauersteinen mit Kalk- oder Cementmörtel auf vorheriger Unterwölbung oder Untermauerung in Rollschichten vorgemauert und bei gutem Material und gewöhnlichen Treppen im Rohbau so belassen, oder aber die Trittflächen mit steinernen oder hölzernen Platten bedeckt. Eingewölbte Stufen von Mauersteinen, scheitrecht oder mit nur geringer Wölbhöhe, fand man nur bei Treppen in engen, runden oder achteckigen Räumen, namentlich häufig bei Thurmtreppen in Kirchen, ausgeführt.

Seitdem vorzüglichere Bindemittel erfunden und in Anwendung gekommen sind, werden Stufen und Podeste von künstlichen Steinen in weit mannigfaltigerer und auch wohlfeilerer Weise zu allen Arten von Treppen dargestellt.

Zu verschiedenen neuen Constructionen der Stufen und Podeste von künstlichen Steinen gaben insbesondere die glänzenden Resultate der Versuche über die Tragfähigkeit steinerner, von Mauer- und Dachsteinen mit Patent-Portland-Cement construirter Balken Veranlassung, welche der Maurermeister Herr Schüttler in Berlin bei Ausführung der vielfachen anderen Versuche mit diesem Cemente bereits seit dem Jahre 1845 mit vieler Ausdauer und Geschicklichkeit auf mehreren seiner Grundstücke anfänglich in kleinerem, später in größerem Maaßstabe anstellte.

Der Zweck dieser Versuche war, die ausgezeichneten Eigenschaften dieses, alle bis jetzt bekannten Bindemittel übertreffenden Materials richtig würdigen und feststellen zu können, die damit ausgeführten Bauwerke dem Publicum vor Augen zu führen, zu weiteren Versuchen anzuregen und um den praktischen Beweis zu führen, in wie mannigfaltiger Weise sich dieses durch außerordentliche Bindekraft und Festigkeit auszeichnende Bau-Material verwenden läßt.

So angeregt, wurden diese Versuche mit Sachkenntniß durch den geschickten Maurermeister Herrn Eyffert und gleichzeitig durch den Herrn Fehse in Berlin fortgesetzt, welcher letztere sodann eine förmliche Fabrik von Portland-Cement-Arbeiten unter der Firma „Fabrik künstlicher Steine" begründete und die von künstlichen Steinen construirten Stufen zuerst als Handels-Artikel verfertigte.

Jedoch wie alles Neue Widerstände zu gewärtigen hat, wenn es bisher Gewohntes und die verschiedenen Interessen Anderer mehr oder weniger nahe oder schnurstracks entgegentritt, Unkunde und Befangenheit, so wie sonstige Vorurtheile zu bewältigen hat, so auch diese Ausführungen. Denn obgleich die seit 1845 mit dem vorzüglichen Bindemittel, dem Portland-Cemente, in eigenthümlicher Weise ausgeführten Treppen-Anlagen sich durchweg bewährten, so waren die hierbei angewandten Constructionen im Allgemeinen nur in beschränkter Weise in weiterer Ausübung gekommen und von Anderen wegen lauter Bedenklichkeiten eine weitere Entwickelung und Ausbildung dieser, wie die Anwendung neuer Constructionen nicht versucht worden.

Insbesondere der in den Jahren 1850 bis einschließlich 1852 zur Ausführung gekommene Bau des Cavallerie-Casernements vor dem Halleschen Thore bei Berlin, dessen specielle Leitung dem Verfasser übertragen war, gab fernere Veranlassung, mannigfache Constructionen der Stufen von künstlichen Steinen zur Anwendung zu bringen und so wesentlich mit zur weiteren Ausbildung dieser Art des Treppenbaus beizutragen.

Die bedeutenden Treppen-Anlagen in diesem Casernement sollten ursprünglich von Granit und Sandstein gefertigt und die Stufen und Podeste von letzterem Material mit 2 ½ Zoll starken eichenen Bohlen abgedeckt werden.

Nachdem jedoch die auf Veranlassung des Königlichen Geheimen Bauraths und Architekten des Kriegs-Ministeriums Herrn Fleischinger ausgeführten, vom Verfasser geleiteten Versuche über die Bindekraft und Festigkeit des Portland-Cements, so wie über die Tragfähigkeit der hiermit ausgeführten Stufen sehr günstige Resultate lieferten, wurden die sämmtlichen Treppen sowohl in dem erwähnten Kasernement als auch die in den gleichzeitig im Bau begriffenen übrigen mehr oder minder bedeutenden Militair-Gebäude, namentlich in dem Garnison-Lazareth und Militair-Arrest-Gebäude, ersteres in der Kirsch-Allee, letzteres in der Lindenstr. 36 in Berlin belegen, von künstlichen Steinen mit Portland-Cement in verschiedener Weise in Ausführung gebracht.

In dieser Art sind denn allein in dem genannten Kasernement in Summa rund 2388 laufende Fuß Stufen und 1064 Quadratfuß Podeste und mehr als diese in den übrigen erwähnten Militair-Gebäuden ausgeführt und dabei wesentliche Ersparnisse gegen die Kosten der ursprünglich veranschlagten Granit- und Sandsteinstufen und Podeste mit Einschluß der Deckbohlen und deren Befestigung gemacht worden.

Die neue Bau-Ordnung, die im Frühjahr 1853 für die Hauptstadt Berlin erlassen wurde, beförderte in weit ausgedehnterer Weise den Bau der Treppen mit künstlichen Steinen, um so mehr, als geeignete Steinbrüche nicht in der Nähe, aber Steine aus gebranntem Thon von vorzüglicher Qualität am Orte vorhanden sind.

Seitdem hat die Speculation sich dieses vortrefflichen Cementes in so ausgedehnter Weise bemächtigt, daß nunmehr jetzt vier nicht unbedeutende Fabriken theils unter der Firma „Fabrik künstlicher Steine", theils unter der Firma „Kunst-Stein-Gießerei" in Berlin entstanden sind und zwar die der Herren Fehse, Egells und Comp., Czarnikow und Comp. und Baumann und Comp., welche, wie aus ihren Preisverzeichnissen zu ersehen, die allermannigfaltigsten Arbeiten aus Portland- und anderen Cementen verfertigen und damit in, wie außerhalb Berlin lohnende Geschäfte betreiben; alle jedoch den Artikel „Treppen-Stufen", künstlich als Werkstücke construirt, mit insbesondere cultiviren, obgleich sie hierin vielfache Concurrenz durch mehrere der tüchtigeren Maurermeister finden.

Neben diesen Fabriken, unter welchen die des Herrn Fehse die älteste und gegenwärtig die bedeutendste ist, liefert insbesondere die Werkstatt des Maurermeisters Herrn Cyffert, der seit Jahren sich mit diesem Cement vielseitig beschäftigt und tüchtige, mit Cement-Arbeiten vertraute Gehülfen herangebildet hat, bauliche Gegenstände aus diesem Cement, die sich durch Güte und Dauer auszeichnen.

Auch anderswo dürften sich unternehmende und geschickte Maurermeister wohl finden, die die Anfertigung dergleichen Stufen übernehmen und diese als Handelsartikel nebst vielen anderen dazu sich eignenden und bewährten baulichen Gegenständen, wie Ornamente, Röhren, Rinnsteine, Platten, Fliese, Kuh- und Pferdekrippen, Wasserbehälter u. s. w. vorräthig hielten. Dadurch würde dieser neue Erwerbszweig mehr zu noch weiterer Ausbildung und zur Geltung gelangen, namentlich in Gegenden, wo das Bedürfniß und die Nothwendigkeit dazu besonders auffordert.

Dieser neue Industriezweig, der das Rohmaterial zu den verschiedenartigsten Gegenständen verarbeitet und so vielen Menschen Beschäftigung zu allen Jahreszeiten gewährt, auch Veranlassung gegeben hat, daß bereits neue Cement-Fabriken entstanden sind, wird fernerhin, wie nicht zu zweifeln, auf weitere Vervollkommnung mancher der bisherigen Constructionen und Erfindung neuer wesentlich beitragen, und nur zu wünschen wäre, daß jederzeit das Bestreben vorwaltend bliebe, stets gute Arbeiten unter der Gewähr der möglichsten Dauer in den Handel zu bringen, um die rege Theilnahme im Publicum, die im Zunehmen begriffen ist, fortwährend zu befriedigen.

Auch das dürfte im Allgemeinen zu beachten bleiben, daß jedes Material, so auch der Portland-Cement, seine Grenzen der Anwendung hat. Man wird nicht Alles aus demselben fertigen wollen.

§. 22.

Eintheilung der Stufen und Podeste nach ihrer Construction.

Je nach der Construction der Stufen und Podeste lassen sich diese in drei Hauptgruppen eintheilen:

I. Stufen und Podeste, welche in besonderer Form oder auf schablonenartiger Zurüstung,

II. Stufen und Podeste, welche unmittelbar auf Rüstung und Schalung und

III. Stufen und Podeste, welche auf Unterwölbung oder Untermauerung

construirt werden.

Nach diesen drei Hauptgruppen habe ich in diesem Abschnitte die verschiedenen Constructionen möglichst übersichtlich zu ordnen versucht.

Das, was im §. 2. Abschnitt III. in Bezug auf Form und Fugenschnitt, der vorderen Profilirung und des Verhältnisses der Steigung zum Auftritt der Stufen und Podeste von natürlichen Steinen erwähnt worden ist, hat Geltung auch für die von künstlichen Steinen dargestellten Stufen und Podeste.

§. 23.

Nutzen und Vortheile der von künstlichen Steinen construirten Stufen und Podeste.

Die drei Hauptgruppen, nach welchen die von künstlichen Steinen in verschiedener Weise construirten Stufen im vorigen Paragraphen eingetheilt wurden, bieten unter sich und im Vergleich zu den Stufen von natürlichen Steinen, je nach der Oertlichkeit, nach der Wahl der einen oder anderen Construction und der Verwendungsart des Materials, mancherlei Vortheile und Nutzen dar.

Unter allen von künstlichen Steinen construirten Stufen gewähren die in besonderer Form oder auf schablonenartiger Zurüstung dargestellten Stufen den wesentlichen Vortheil, daß sie zu jeder Jahreszeit in verschiedenen Längen und Querschnitten vorräthig oder auf Bestellung in Werkstätten angefertigt werden können.

Denn während die auf Rüstung und Schalung oder auf Unterwölbung gemauerten Stufen erst nach Vollendung eines Baues unter Dach und nach gehörigem Setzen des Mauerwerks an Ort und Stelle hergestellt werden können, lassen sich die als Werkstücke construirten Stufen schon während der Ausführung eines Baues in Werkstätten anfertigen und nach gehörigem Austrocknen diese wie Blockstufen von Granit, Sandstein u. s. w. am gehörigen Orte versetzen, wodurch man den in vielen Fällen erheblichen Vortheil der schnelleren Herstellung und Benutzung einer Treppe gewinnt.

Die in verschiedenen Abmessungen als Werkstücke construirten Stufen können ferner bei ihrer großen Tragfähigkeit zu jeder Art Treppen verwendet werden.

Insbesondere die auf Untermauerung oder Unterwölbung, so wie die auf Rüstung und Schalung von Mauersteinen construirten Stufen und Podeste lassen bei Bedeckung ihres Kerns mit Platten die mannigfaltigste Verwendung besseren Materials zu, und gewähren so den wesentlichen Vortheil, Treppen von kostbarem Material, wie z. B. von Marmor, billiger herzustellen, als dies mit Blockstufen von gleichem Material möglich wäre.

Die auf Rüstung und Schalung construirten Stufen haben im Vergleich zu den auf Unterwölbung gemauerten Stufen den Vortheil, daß eine vorherige Unterwölbung nicht nothwendig ist und die Abstufung der Treppe auch unterhalb derselben sichtbar bleibt.

In den Fällen, wo bei einer Treppen-Anlage eine vorherige Unterwölbung dennoch nothwendig erscheinen sollte, ist diese, wie die Bildung der Stufen auf derselben mit um die Hälfte wenigerem Material als in der früher üblichen Constructionsweise in den meisten Fällen herzustellen.

Die mannigfaltigen Constructionen der Stufen und Podeste von künstlichen Steinen gewähren im Allgemeinen den großen Vortheil, daß der voll oder hohl gemauerte oder geformte Kern der Stufen und Podeste eine sehr verschiedene Ausstattung mit anderen festen Materialien zulässig macht.

Bei der Mannigfaltigkeit dieser Materialien kann der Kern je nach der Anordnung und dem Zweck der Treppe durch eine Ueberdeckung von Portland-Cement, Oel-Cement, Asphalt, Gyps-Masse u. s. w. oder mit Platten von Marmor, Granit, Sandstein, Schiefer, gebranntem Thon u. s. w. mehr oder weniger reicher ausgestattet, ebenso Tritt- und Steigungsflächen durch eingebrannte oder eingelegte farbige Verzierungen, Mosaiken u. s. w. auch eleganter ausgeschmückt werden, als dies bei den von natürlichen Steinen construirten Stufen und Podesten möglich ist.

Die sämmtlichen zu den drei Hauptgruppen gehörigen Constructionen der Stufen und Podeste von künstlichen Steinen lassen sich leicht repariren und im Vergleich zu den Stufen von natürlichen Steinen durchweg billiger herstellen in Gegenden, wo Steinbrüche nicht in der Nähe, der Transport kostspielig, Mauer- und Dachsteine aber in hinreichender Menge und Güte vorhanden sind.

Auch durch eine größere Trockenheit zeichnen sich Stufen und Podeste von künstlichen Steinen gegen die von natürlichen Steinen aus.

In besonderen Fällen, wo es sich um Erleichterung des Gewichts der Stufen handelt, Blockstufen von natürlichen Steinen jedoch zu schwer sind, können hohl oder mit porösen Steinen construirte Stufen mit Vortheil verwendet werden.

§. 24.

Wahl und Beschaffenheit des Materials zu den von künstlichen Steinen construirten Stufen und Podesten.

Das Material zur Construction dieser Art Stufen und Podeste besteht aus Thon geformten und gebrannten Steinen und vorzugsweise aus Mauer- u. Dachsteinen und aus Cementmörtel.

Die Mauer- und Dachsteine müssen von vorzüglicher Güte und gut gebrannt sein. Mauersteine mit sehr glatter Oberfläche, wie dergleichen unter den Schnitt- und Preßsteinen vielfach vorkommen, behindern wegen dieser Glätte das kräftige Anhaften des Cement-Mörtels. Alles Steinmaterial ist schmutz- und staubfrei zu verwenden. Zu jeder Arbeit sind Steine von möglichst gleichem Format zu wählen. Die gewöhnlichen Mauersteine werden auf den Ziegeleien zumeist nach drei verschiedenen Formen angefertigt, nämlich:

große Form	11 ½ Zoll lang,	5 ½ Zoll breit,	2 ½ Zoll stark,
mittlere Form	10 „	4 ⅚ „	2 ½ „
kleinere Form	9 ½ „	4 ½ „	2 ⅛ „

Die Construction bedingt, daß die Länge eines Mauersteins der doppelten Breite desselben plus der Fuge dazwischen gleich ist. Nach den obigen Abmessungen der Steine sind bei den von großer und kleiner Form ½ Zoll starke und bei den von mittlerer Form ⅓ Zoll starke Stoßfugen vorausgesetzt. Die Lagerfugen werden gewöhnlich bei allen Steinformen ½ Zoll stark angenommen. Die Stärke der Steine ist willkürlich, muß jedoch für alle Steine einer Gattung gleich sein.

In Folge der Verschiedenheit des Thons, des Trocknens der geformten Steine in der Luft und der verschiedenen Entfernung der Steine von den Feuerstätten im Ofen findet man jedoch die obigen Abmessungen der einen oder der anderen Form nach dem Brennen selten genau vor. Diese dadurch im Verbande entstehenden Differenzen werden durch Mörtel in bald größeren und bald kleineren Fugen vermittelt.

Die kleine Art Ziegel sind in der Regel stärker durchgebrannt und werden meistens Klinker genannt; man erhält sie am häufigsten durch das Aussuchen derjenigen, die im Ofen

dem Feuer zunächst gestanden und unter dem Namen Mund-ziegel bekannt sind. Sie sind klingend und je dichter die Masse durchs Brennen wurde, je mehr sie sich dem Schmelzen näherte, desto klingender. Stahl schlägt an solchen Feuer.

Die große Form der Mauersteine wird zum Bauen im Allgemeinen wenig angewandt. Mehr gebräuchlich ist die mittlere Form, besonders in Norddeutschland. In anderen Gegenden Deutschlands, wie an der Küste der Ost- und Nordsee, am Rhein u. s. w., ist die kleine Form mehr üblich. In England und Holland sind sehr kleine Steinformen gebräuchlich, so daß die größte Form dort der kleinsten Form bei uns fast gleichkommt.

Theile eines ganzen Mauersteins von $\frac{1}{4}$ oder $\frac{3}{8}$ der Länge oder $\frac{1}{2}$ der Breite nennt man Quartierstücke, von gerade $\frac{1}{2}$ der Länge ein Zwei-Quartier oder gewöhnlich ein Kopfstück und von $\frac{3}{4}$ der Länge eines Mauersteins ein Drei-Quartierstück.

Unter Dachsteinen sind die unter dem Namen Biberschwänze bekannten gemeint, wovon jeder gewöhnlich 14 bis 15 Zoll lang, 6 Zoll breit und $\frac{1}{2}$ Zoll stark ist. Bei der geringen Stärke der Dachsteine finden sich häufig nach einem Brande mehr oder weniger krumme oder windschiefe vor, die nicht tauglich sind.

Zu den im fünften Abschnitte näher beschriebenen Arbeiten sind meistens Mauer- und Dachsteine aus den Ziegeleien bei Rathenow und aus den Ziegeleien bei Lubars verwendet worden, die, wie bekannt, sich durch ihre vortreffliche eisenhaltige, klinkerartig gebrannte Masse, Scharfkantigkeit und dunkelbraunrothe Farbe auszeichnen. Von beiden Sorten Mauersteine zeichneten sich jedoch die aus der Ziegelei bei Lubars besonders dadurch aus, daß diese sich gut und in bestimmten Richtungen fast durchweg mit dem Mauerhammer spalten ließen und im Bruch meistens reiner und dichter in der Masse waren.

In den Fällen, wo eine Erleichterung des Gewichts der Stufen wünschenswerth oder nothwendig ist, bedient man sich der porösen oder der hohlen Mauersteine. Dadurch wird das Gewicht im Vergleich mit Stufen von gewöhnlichen Mauersteinen mit voller Masse meistens um die Hälfte verringert; denn im trockenen Zustande wiegt

ein gewöhnlicher Mauerstein bester Gattung von mittlerer Form . . . . 7—7$\frac{1}{2}$ Pfd.
ein poröser Mauerstein je nach der Beschaffenheit . . . . 3—4 „
ein hohler Mauerstein, desgl. in den Wandungen der 6 Seiten $\frac{3}{8}$—$\frac{4}{8}$ Zoll stark . . . . 4—4$\frac{1}{2}$ „
ein gewöhnlicher Dachstein von oben angegebener Abmessung . . . . . 3—3$\frac{1}{2}$ „

Die porösen wie hohlen Mauersteine werden in der Ziegelei des Herrn Wernecke zu Hermsdorf bei Berlin in vorzüglicher Güte angefertigt, namentlich sind die porösen Steine von ausgezeichneter Beschaffenheit in der Masse und von verhältnißmäßig großer Festigkeit. Der sehr gut geschlemmte Thon ist mit Kohlenstaub so gut vermischt, daß die Poren in jeder Bruchfläche des Steins fast gleichmäßig wie Bienenzellen und nicht nesterweise, wie man dies an weniger guten derartigen Steinen nicht selten antrifft, erscheinen; dabei sind die Zellenwände von fester Textur, in den Außenflächen jedoch die Poren kaum bemerkbar.

Die porösen Mauersteine, wovon 1000 der besten Gattung in der genannten Ziegelei 12 Thlr. kosten, sind wegen Billigkeit und völlig gleicher Erfüllung des Zwecks den hohlen Mauersteinen vorzuziehen.

Hohle Mauersteine können mittelst der von dem Maurermeister Herrn Arnold in Fürstenwalde erfundenen, höchst einfachen Drainröhren-Maschine, die nur 6 Thlr. kostet, auch auf jeder Ziegelei leicht dargestellt werden.

Zu den in Formen construirten Stufen wurden bisher vorzugsweise Dachsteine verwandt, obwohl Mauersteine auch hierzu vortheilhaft sich verwenden lassen; denn da die Steine in der Form als Füllmaterial dienen, Mauersteine darin aber ein größeres Volumen als Dachsteine einnehmen, so erhält man bei Anwendung der ersteren nicht so viel Fugen als bei letzteren und erspart demnach an theurem Cement-Mörtel, ohne die Festigkeit der Stufen bei gleich gutem Material hierdurch zu beeinträchtigen.

Dennoch hat man bisher den Dachsteinen den Vorzug gegeben, einestheils weil diese bei ihrer geringen Stärke handlicher, der Verband leichter und bei vortretenden Gliederungen an der Stufe diese besser durch Dachsteine sich darstellen lassen und anderentheils diese zumeist von besserer Masse geformt und mehr durchgebrannt sind.

Vor der Verwendung gewöhnlicher Dachsteine müssen diese jedoch in der Art zugerichtet werden, daß die Nase, so wie der untere abgerundete Theil des Steins, welches beides den Verband hindern würde, abgeschlagen wird.

Die Trennung der ganzen Dachsteine zu Theilen entweder der ganzen Länge oder der Breite nach, welche zum Verbande erforderlich sind, wird, theils um diese Theile jederzeit von gleicher Größe zu erhalten, theils vornämlich möglichst unnützen Bruch, der bei Anwendung des Mauerhammers hierzu entstehen würde, zu vermeiden, durch eine einfache und zweckmäßige Vorrichtung (Fig. 55) bewirkt.

Fig. 55.



Die Handhabe *a* ist von hartem Holze, etwa 2 Zoll hoch und 2 Zoll breit, der Einschnitt unterhalb 1 Zoll tief. In der Mitte des Einschnitts befindet sich ein eiserner Stift, dessen unterer, in dem Einschnitte etwa $\frac{1}{2}$ Zoll hervorragender Theil verstählt und auf eine Breite von $\frac{5}{8}$ Zoll zugeschärft ist.

Nachdem die Nase des Dachsteins zuvor abgeschlagen, legt der Arbeiter denselben auf ein Stück Bohle zwischen zwei kleine eiserne Stifte fest und fährt dann, die

Vorrichtung mit beiden Händen fassend, mit derselben auf dem Dachstein hin und her und wiederholt dies auch auf der anderen Seite des Dachsteins in derselben Richtung. Ein paar leichte Schläge mit dem Mauerhammer genügen, den Stein in der Richtung der eingeritzten Rinne in zwei vorher bezeichneten Theilen zu erhalten. Durch die Vorrichtung wird diese Arbeit sehr gefördert und bei einiger Gewandtheit und Güte der Dachsteine kommt ein Bruch hierbei selten vor. Diese Vorrichtung ist daher auch da zu empfehlen, wo man in Brüstungen u. s. w. leichtes Gitterwerk von Dachsteinen, in Viertel oder in Hälften getheilt, anwenden und diese mit einander cementiren will.

Bei fabrikmäßiger Anfertigung dergleichen Stufen- und Podestplatten von Dachsteinen wird man die Arbeit des Abschlagens der Nasen und der unteren abgerundeten Theile der Dachsteine dadurch völlig unnöthig machen, wenn man in einer Ziegelei die Steine ohne diese Theile in bestimmten Abmessungen vorher formen läßt, wodurch die Kosten der Steine nicht erhöht werden.

Da die Festigkeit und Dauerhaftigkeit der von künstlichen Steinen construirten Treppen-Anlagen sehr viel von dem guten Bindemittel abhängig ist, so ist es nicht gleich, welchem man unter so vielen den Vorzug giebt.

Unter den bis jetzt bekannten Bindemitteln ist der in England durch Joseph Aspdin 1824 erfundene, jedoch in Deutschland erst seit etwa 1840 mehr in Aufnahme und in Gebrauch gekommene Portland-Cement das beste und vorzüglichste; denn durch seine außerordentliche Bindekraft und Festigkeit, so wie durch sonst vortreffliche Eigenschaften zeichnet sich derselbe vor allen übrigen Cementen aus.

Fast ausschließlich wird denn auch dieser Cement zu den in Formen, auf Rüstung und Schalung oder auf Unterwölbung und Untermauerung construirten Stufen und Podesten, so wie zu den übrigen Theilen einer Treppe verwendet.

Nur zur Bildung des Kerns der auf Unterwölbung oder Untermauerung oder auf Rüstung und Schalung construirten Stufen und Podeste hat man zuweilen Cemente von geringerer Güte angewandt, jedoch dann den Ueberzug auf den Tritt- und Steigungsflächen von Portland-Cement, auch wohl von Oel-Cement oder Asphalt gefertigt.

Die bedeutendsten Fabriken in England, die den Portland-Cement künstlich erzeugen und denselben nach Deutschland seit mehreren Jahren versenden, sind die der Herren Robins und Comp., John Bazley White und Charles Francis Brothers in London.

In Deutschland sind gegenwärtig zwei Fabriken im Betriebe, welche einen ganz guten Portland-Cement liefern, und zwar die der Herren Brunckhorst und Westphalen in Burtehude im Königreich Hannover, seit 1847 gegründet, und die in neuester Zeit durch eine Actien-Gesellschaft errichtete Fabrik in Stettin im Königreich Preußen.

Cement aus ersterer Fabrik ist entweder direct oder durch den Agenten Herrn Theodor Gennerich, Heilige Geiststr. 4, und Cement aus letzterer Fabrik direct oder durch den Kaufmann Herrn Krause, Schiffbauerdamm 5 in Berlin, zu beziehen.

Unter allen den genannten Fabriken liefert jedoch noch bis jetzt die ursprüngliche Patent-Portland-Cement-Fabrik der Herren Robins und Comp. den vorzüglichsten und deshalb empfehlenswerthesten Portland-Cement, weil die Fabrik laut ihrer Bekanntmachung vom 11. Februar 1853 überall für die Güte ihres Cements einsteht, stets richtiges Gewicht gewährt, der Cement einen größeren Sandzusatz verträgt, feiner gepulvert und billiger ist, auch die damit sachgemäß ausgeführten Arbeiten sich seit Jahren vorzüglich bewährt haben. Zu den meisten der bedeutenderen Treppen-Anlagen von künstlichen Steinen wurde dieser Cement seit etwa zehn Jahren verwendet und ungeachtet einer steten Benutzung derselben sind die mit diesem Cement sorgfältig gefertigten Ueberzüge auf Stufen und Podesten nur in geringem Maaße abgenutzt worden.

Die obige Fabrik hat mehrere Haupt-Niederlagen von ihrem Patent-Portland-Cement in Deutschland begründet und diese halten:

in Berlin die Herren Schüttler und Comp.,
in Cöln der Kaufmann Herr Simonis,
in Hamburg der Kaufmann Herr Gleichmann und
in Danzig der Kaufmann Herr Lindenberg.

Ueber Maaß, Gewicht und Preise des Portland-Cements, über die Beschaffenheit der zur Anfertigung eines guten Cement-Mörtels erforderlichen Zusatz-Materialien, so wie über die Verarbeitung des Portland-Cements zu Mörtel u. s. w. findet man das Nöthige in der von dem Verfasser herausgegebenen Schrift: „Erfahrungen über den Portland-Cement," Berlin 1853 (Gebauer'sche Buchhandlung), angegeben.

§. 25.

Vorsichtsmaßregeln bei Ausführung von Cement-Arbeiten.

Wenn man überhaupt Cement-Arbeiten nur fähigen und tüchtigen Maurern anvertrauen sollte, indem dergleichen Arbeiten eine größere Sorgfalt in Bereitung und Verwendung des Mörtels und der Arbeit selbst voraussetzen, so sollte dies um so mehr bei der Verwendung des Portland-Cements beachtet werden, weil dessen Widerstandsfähigkeit und Festigkeit vornämlich durch eine sachgemäße Behandlung wesentlich erhöht werden kann.

Schon oft ein Blick genügt, aus der Anstelligkeit des Maurers beim Mörtelmachen dessen Unkenntniß in der Behandlung des Cements zu beurtheilen. Ohne ein bestimmtes, regelmäßiges Mischungsverhältniß zwischen Cement und Sand einzuhalten und schon viel, wenn beides nach Händen voll abgemessen wird, sieht man nicht selten auch selbst die nothwendigsten Vorsichtsmaßregeln bei der Verwendung des Cements vernachlässigt.

Wenn dennoch derartige Mängel das Bauwerk vor wesentlichem Schaden bewahrt haben, so trugen dazu oft günstige Umstände, so wie die außerordentliche Bindekraft und Festigkeit des Cements, Eigenschaften, die durch schlechte Behandlung in ihren Wirkungen zwar gemindert, jedoch nicht ganz abgeschwächt werden konnten, bei.

Unterwirft man die seit etwa zehn Jahren in Berlin ausgeführten höchst mannigfaltigen Arbeiten mit Portland-Cement einer Prüfung unter Berücksichtigung ihrer Lage und der Umstände, unter welchen die Arbeiten entstanden und benutzt sind, so findet man manche Verschiedenheit in Bezug auf Güte und Dauer dieser Arbeiten. Bei der anfänglichen Neuheit des Materials, wie dessen Verwendung waren Mißgriffe unvermeidlicher, als die Eigenschaften des Cements noch nicht gehörig festgestellt und gewürdigt und deshalb in der Behandlung und Verwendung des Cements noch oft willkürlich verfahren, auch anfänglich, wie noch jetzt das bauende Publikum durch die allseitig geschehenen Anpreisungen des Cements von verschiedenen Fabriken und deren Agenten in dem Ankaufe des besten Cements irre geführt wurden. Arbeiten, zu welchen das Material aus anerkannt besten Quellen bezogen wurde, und die Verwendung des Cements eine sachgemäße war, haben bis gegenwärtig Hitze, Frost und Nässe, schroff abwechselnden Witterungseinflüssen, wie einer unausgesetzten Benutzung vorzüglich widerstanden.

Da ein Haupterforderniß einer Treppe Festigkeit und Dauerhaftigkeit ist, so sind bei Ausführung derselben um so mehr die nöthigen Vorsichtsmaßregeln mit Sorgfalt zu beachten, als Treppen vielfachen Erschütterungen durch Stoß und Druck und sonstigen zufälligen Belastungen ausgesetzt sind und das Bindemittel, der Portland-Cement, einen sehr wesentlichen Einfluß auf die Festigkeit einer von künstlichen Steinen construirten Treppe ausübt.

Sollen demnach bei Verwendung dieses Cements die größtmöglichsten Resultate bezüglich seiner Festigkeit und Dauer erzielt werden, so wird man einige Mühe und Aufmerksamkeit auf Alles, was die Natur dieses Cements bedingt, nicht scheuen dürfen. Um diese zu erreichen, ist erforderlich, daß der Cement aus anerkannt reellen Handlungen bezogen, die Aufbewahrung desselben, das Zusatzmaterial, die Bereitung des Mörtels und die Verwendung desselben während und nach der Arbeit gut und das Steinmaterial ein festes ist. Ueber alles Dieses ist das Nöthige theils im vorigen Paragraphen, theils in der daselbst angezogenen Schrift enthalten und sollen im Nachfolgenden nur noch die bei Ausführung von Cement-Arbeiten zu beobachtenden Vorsichtsmaßregeln im Wesentlichen angedeutet werden.

Die Beachtung eines regelrechten Verbandes des Steinmaterials ist unerläßlich. Man könnte zwar die Frage aufstellen: Wenn denn dem Portland-Cemente so außerordentliche Bindekraft und Festigkeit eigen ist, dürfte ja ein Verband der Steine überhaupt überflüssig und es gleich sein, wie man die Steine auf oder nebeneinander legen würde?

Wenngleich Arbeiten der Art ausgeführt werden, deren Festigkeit lediglich auf der außerordentlichen Bindekraft des Cements beruht und selten mehr als ihr eigenes Gewicht zu tragen haben, so darf bei Baulichkeiten, die wie Treppen-Anlagen solide ausgeführt werden müssen, dergleichen nicht stattfinden, vielmehr sind hierbei die bekannten Regeln des Steinverbandes mit Sorgfalt zu beachten. Denn die größtmöglichste Festigkeit eines aus einzelnen Steinen bestehenden Mauerwerkes wird nicht allein durch die Verbindung eines guten Bindemittels miteinander, sondern auch durch eine zweckmäßige Verwechselung der Steine untereinander erreicht, so daß, ehe der Mörtel seine völlige Festigkeit erhält, was erst nach dessen vollständigem Erhärten möglich, eine Trennung schon wegen der Lage der Steine nicht so leicht entstehen kann.

Das Annässen des Steinmaterials, welches mit dem Cement-Mörtel in Berührung kommt, ist von erheblicher Wichtigkeit. Je sorgfältiger und nachhaltiger dies Annässen vor, während und nach einer Arbeit mit Portland-Cement geschieht, desto größere Festigkeit gewinnt der Cement-Mörtel nach seiner vollständigen Erhärtung. Versäumt man dies Annässen, so saugt besonders der trockene Stein im Sommer das Wasser des Mörtels begierig auf und es bleibt dann ein mehr oder minder trockenes Pulver, das nicht die vorausgesetzte Kraft zur Bindung hat. Ist hingegen das Steinmaterial gehörig angenäßt, so ist dasselbe im Stande, dem Mörtel zu seiner allmählichen Erhärtung und Entwickelung der größtmöglichsten Festigkeit für einige Zeit noch Feuchtigkeit abzugeben; auch wird durch dies Naßerhalten das Erhärten des Mörtels bis zur vollkommensten Steinhärte beschleunigt. Das gewöhnliche Bespritzen der Steine kurz vor oder während der Verwendung des Mörtels mittelst des Maurerpinsels genügt hierbei schlechterdings nicht. Es müssen vielmehr Mauer- und Dachsteine vor der Verwendung in einem Gefäß mit Wasser bis zur Sättigung eingetaucht liegen. Je nach der mehr oder minderen Dichtheit der Masse und der Trockenheit der Steine erfolgt diese Sättigung langsamer oder schneller, unter minder und mehr starkem Schwirren und Aufsteigen von Luftblasen. Verlieren sich letztere Erscheinungen, so ist dies ein Beweis, daß das Wasser die Luft aus den Poren der Steine verdrängt, diese sich mit Wasser gefüllt haben und so die Sättigung eingetreten ist.

In trockenem Zustande im Sommer bedarf
ein gepreßter Mauerstein von mittlerem Format etwa 1 Stunde,
„ gewöhnlicher „ „ „ „ „ 5/8 „
„ poröser „ „ „ „ „ 3/8 „
„ Dachstein „ „ „ „ 1/4 „
bis zur Sättigung mit Wasser. Im Sommer bei größerem Trockenzustande der Steine brauchen die Steine zu ihrer Sättigung eine längere, im Frühjahr und Herbst bei feuchter Luft und längeren Nächten eine kürzere Zeit.

Die nach der Sättigung mit Wasser eingetretene Gewichtszunahme der Steine ist aus folgender Tabelle zu ersehen:

Laufende №	Die Mauer- und Dachsteine waren scharfkantig und trocken.	Inhalt des Ziegels.	Gewicht des Ziegels vor dem Eintauchen.		nach 1 Stunde des Eintauchens.		nach 24 Stunden des Eintauchens.	
		Kubikzoll.	Pfd.	Lth.	Pfd.	Lth.	Pfd.	Lth.
1.	Ein **Rathenower Klinker** von fester Masse und dunkelbraunrother Farbe, $9\frac{7}{8}$ Zoll lang, $4\frac{3}{4}$ Zoll breit und $2\frac{7}{16}$ Zoll stark	114,3	7	24	8	19	8	21
2.	Ein **Birkenwerder Klinker** von gelblich grauer Farbe, $9\frac{5}{8}$ Zoll lang, $4\frac{9}{16}$ Zoll breit und $2\frac{7}{16}$ Zoll stark	107	7	14	8	4	8	6
3.	Ein **Cablower gewöhnlicher Mauerstein** von blaßrother Farbe, $9\frac{7}{8}$ Zoll lang, $4\frac{3}{4}$ Zoll breit und $2\frac{9}{16}$ Zoll stark	120,2	7	$10\frac{1}{2}$	8	22	8	23
4.	Ein **Hermsdorfer poröser Mauerstein**, dessen Porössein jedoch äußerlich kaum wahrnehmbar, von fester Textur und blaßrother Farbe, $9\frac{5}{8}$ Zoll lang, $4\frac{5}{8}$ Zoll breit und $2\frac{3}{8}$ Zoll stark	105,7	4	$7\frac{1}{2}$	5	$7\frac{1}{2}$	5	11
5.	Ein **Birkenwerder poröser Mauerstein** von lockerer Textur und gelblicher Farbe, $9\frac{3}{16}$ Zoll lang, $4\frac{3}{8}$ Zoll breit und $2\frac{1}{4}$ Zoll stark	90,4	3	11	4	20	4	22
6.	Ein **Rathenower Dachstein**, unten abgerundet, von fester Masse und hochrother Farbe, im Mittel 14 Zoll lang, 6 Zoll breit und $\frac{1}{2}$ Zoll stark . .	40,5	3	$7\frac{1}{2}$	3	$24\frac{1}{2}$	3	$25\frac{1}{4}$

Aus diesen Versuchen geht hervor, daß im Allgemeinen:

1. ein **Klinker** von mittlerem Format, fester Masse und scharf gebrannt, nach völliger Sättigung mit Wasser sein anfängliches Gewicht um etwa $\frac{7}{8}$ Pfd. vermehrt und zu dieser Sättigung $\frac{7}{528}$ Kubikfuß oder 22,9 Kubikzoll Wasser bedarf;
2. ein **gewöhnlicher Mauerstein** von mittlerem Format nach völliger Sättigung mit Wasser sein anfängliches Gewicht um etwa $1\frac{3}{8}$ Pfd. vermehrt und zu dieser Sättigung $\frac{11}{528}$ Kubikfuß oder 36 Kubikzoll Wasser bedarf;
3. ein **poröser Mauerstein** von kleinem Format und fester Masse nach völliger Sättigung mit Wasser sein anfängliches Gewicht um etwa 1 Pfd. vermehrt und zu dieser Sättigung $\frac{1}{66}$ Kubikfuß oder 26,2 Kubikzoll Wasser bedarf;
4. ein **poröser Mauerstein** von kleinem Format und lockerer Masse nach völliger Sättigung mit Wasser sein anfängliches Gewicht um etwa $1\frac{5}{16}$ Pfd. vermehrt und zu dieser Sättigung $\frac{21}{1056}$ Kubikfuß oder 34,3 Kubikzoll Wasser bedarf;
5. ein **gewöhnlicher, guter Dachstein** nach völliger Sättigung mit Wasser sein anfängliches Gewicht um etwa $\frac{1}{2}$ Pfd. vermehrt und zu dieser Sättigung $\frac{1}{132}$ Kubikfuß oder 13,1 Kubikzoll Wasser bedarf*);
6. die Sättigung selbst des festesten Mauersteins mit Wasser nicht mehr als höchstens 1 Stunde erfordert und ein längeres Liegenlassen des Steins im Wasser auf die Gewichtszunahme desselben von nur sehr geringem Einfluß ist.

Bei so mit Wasser gesättigten Steinen ist ein etwas derb oder dickflüssig zubereiteter Cement-Mörtel zu verwenden.

Das Annässen sowohl einer noch nicht ganz vollendeten als einer bereits beendeten Arbeit mit Portland-Cement ist gleichfalls von großem Einfluß auf die Festigkeit des Mörtels. Beim Mauerwerk ohne Putz geschieht dies Annässen am zweckmäßigsten mittelst einer Handspritze oder Gießkanne; bei eben gefertigten, jedoch schon in der Erhärtung begriffenen Putzflächen durch das Bedecken nasser Sackleinewand und, wo dies nicht gut angänglich, wie bei verticalen Putzflächen, durch eine Handspritze, deren Rohr mit feinen Löchern ist.

Bei dem auf Rüstung und Schalung mit Cement gemauerten Kern der Stufen und Podeste ist es insbesondere gut,

*) Bezüglich der Dachsteine bemerke ich beiläufig noch Folgendes:

Die Fabrikation der Dachsteine ist noch mancher Vervollkommnung bedürftig. Insbsondere auf dem Lande wird häufig über schlechte Dachsteine geklagt und mehr oder minder sind diese Klagen begründet in der geringen Sorgfalt, mit der dieselben angefertigt werden. Sehr oft wird der Thon nicht durchgewintert, nicht geschlemmt, sondern, aus der Grube entnommen, sogleich zu Ziegeln verarbeitet. Meistens findet man die Dachsteine zu stark, zu porös, sandhaltig und nicht genug durchgebrannt. Sie gewähren in solchem Zustande dem Gebäude keine nachhaltige Schutzdecke. Staub, Laub, Stroh und Grashalme, die der Wind von der Straße entführt und auf den Dachflächen in der rauhen, porösen Oberfläche der Dachsteine hängen blieben, gaben dann Veranlassung, daß mit der Zeit auf den Dachflächen Vegetation sich einfand und Flechten und Moose, je nach der Lage, üppig wucherten. Die hierdurch zurückgehaltene Feuchtigkeit vermehrte die zerstörende Einwirkung des Frostes und Abblätterungen der Dachsteine oft auf der ganzen Dachfläche und baldige Neudeckung waren die nächste Folge. Außer diesen Uebelständen trat noch bei Verwendung schlechter und zu starker Dachsteine die dadurch unnütz vermehrte Belastung des Dachgespärrs hinzu. Denn nicht unbedeutend ist nach obigen Ermittelungen die Gewichtszunahme so vieler Ziegel auf einem Dache bei anhaltendem Regen nach heißen Sommertagen.

Um die Fähigkeit der Dachsteine, Wasser einzusaugen, zu behindern, dadurch die Belastung des Dachverbandes zu Zeiten zu vermindern und die Vegetation nicht aufkommen zu lassen, sind verschiedene Mittel angewandt worden. Man hat die Ziegel von vorzüglicher Masse nur $\frac{3}{8}$ Zoll stark geformt und gut gebrannt, wie dergleichen gepreßte Ziegel nach der Form Fig. 55. S. 43 von $6\frac{1}{8}$ Zoll Breite, in der Mitte von $14\frac{1}{2}$ Zoll und an den Seiten von 13 Zoll Länge und trocken nur 2 Pfd. 11 Lth. und mit Wasser gesätttgt 2 Pfd. $21\frac{3}{4}$ Lth. wiegend, in der Ziegelei zu Hermsdorf und besonders in der Seymer'schen Ziegelei zu Birkenwerder unweit Berlin vortrefflich angefertigt werden; man hat ferner weniger gute Ziegel mit Steinkohlentheer oder mit Asphaltlack überstrichen und solche auch mit Oel-Cement, in neuester Zeit mit Portland-Cement in dünnen Lagen überzogen, ja selbst sehr gute Ziegel aus diesen Cementen allein hergestellt, die jedoch gegenwärtig noch zu theuer zu stehen kommen, um allgemein Anwendung zu finden. In neuerer Zeit hat man in Berlin auch den Versuch gemacht, ganz dünne und kleine Dachziegel von Charmotte-Masse zu formen und zu brennen, die sich durch ihre Festigkeit und Leichtigkeit vorzüglich auszeichnen.

Als eins der besten Mittel wird das Glasiren der Dachsteine, wie dies in Holland vielfach üblich, zu empfehlen sein, wobei die Kosten einer schwarzen Glasur für jeden Stein etwa $1\frac{1}{2}$ Pf. betragen. Bei der Wahl einer meergrünen oder blauen Glasur kostet diese für jeden Stein etwa 6—8 Pf.

diesen ober- und unterhalb fortwährend angenäßt zu erhalten und nicht sobald mit Putz zu versehen. Wird dieser gleich nach Vollendung des mit angenäßten Steinen gemauerten Kerns auf selbigen aufgebracht, wie dies oft bei den in Formen construirten Stufen zu geschehen pflegt, so behindert die Putzlage den zur Erhärtung des Cement-Mörtels im Kerne nöthigen Luftzutritt und je größer der Block, desto langsamer würde dann das Erhärten des Mörtels in seinen inneren Theilen erfolgen.

Die geeignetste Jahreszeit zur Ausführung von Cement-Arbeiten ist das Frühjahr und der Herbst. Wenn dergleichen, wie es häufig nicht zu umgehen, im Sommer ausgeführt werden müssen, so ist unerläßlich, die Arbeiten dann vor der unmittelbaren Einwirkung der Sonnenhitze und Zugluft zu bewahren, um so ein jähliges Austrocknen und zu schnelles Erhärten des Cement-Mörtels zu behindern. Denn ein allmähliches Erhärten des Mörtels bei feuchter Atmosphäre sagt der Natur des Cements am besten zu und giebt dem Mörtel die größtmöglichste Festigkeit. Bei Arbeiten im Freien geschieht dies am zweckmäßigsten durch leichte Berüstungen, die mit Stroh- oder Bastmatten mit grober angefeuchteter Leinewand oder betheertem Segeltuche behangen und überdeckt werden. Zur Anfertigung aller kleineren Bautheile, die, unabhängig von der Baustelle, in Werkstätten gefertigt werden können, wie die in Formen dargestellten Stufen und Platten u. s. w., eignen sich reinliche, nicht dumpfe Kellerräume am vorzüglichsten.

Im Winter sind Cement-Arbeiten, die der Frost überraschen kann, nicht auszuführen; die Wassertheile im Mörtel würden gefrieren, der Erhärtungsproceß dadurch gestört, der Mörtel selbst pulverig und die Arbeit verdorben werden.

Unterwölbungen von Treppen-Anlagen sind erst nach dem gehörigen Setzen der Mauern oder Pfeiler vorzunehmen.

Das zu frühe Ausrüsten der mit Portland-Cement gefertigten Unterwölbungen — nicht selten schon nach einigen Tagen, um Rüstungen zu ersparen — hat manchen Nachtheil, sogar in einigen Fällen den Einsturz von Treppenläufen zur Folge gehabt. Je nach der Jahreszeit sollte das Ausrüsten von Wölbungen erst innerhalb 8—14 Tagen erfolgen. Während des Erhärtens des Portland-Cements, welches bei größeren Arbeiten, wie die auf Rüstung und Schalung gemauerten Stufen und Podeste u. s. w., je nach dem Sandzusatze, der Jahreszeit und dem Annässen etwa innerhalb 4—6 Wochen vollständig einzutreten pflegt, ist jede Cement-Arbeit vor Erschütterungen, die Trennung der Theile herbeiführen und den Erhärtungsproceß stören könnten, unter allen Umständen zu bewahren. Aus diesem Grunde ist auch während der Arbeit das Ansammeln von vielen Steinen, der Gebrauch unnöthig großer Mörtelkasten auf der Rüstung und nach gefertigter Arbeit die sofortige Benutzung der Treppe zum Transport von Materialien u. s. w., wie dies sehr häufig geschieht, schlechterdings zu vermeiden. Ebenso dürfen auch etwanige Probebelastungen einer mit Cement gemauerten Treppe nicht eher als einige Monate nach der Anfertigung vorgenommen werden.

Wo außer diesen allgemeinen noch besondere Vorsichtsmaßregeln zu beachten bleiben, sind diese bei den einzelnen Arbeiten mit angegeben worden. Die bei Anfertigung von Putzflächen, so wie eines guten, haltbaren und glanzbehaltenden Oelfarbe-Anstrichs auf diesen, zu beachtenden besonderen Maßnahmen sind im Abschnitt VIII. §. 54 enthalten.

Wenn alles das, was die Natur des Cementes und eine gute Construction bedingt, berücksichtigt wird, so lassen sich mit diesem ausgezeichneten Cemente Erfolge erzielen, die meist den Erwartungen noch übertreffen.

Künstliche Cemente, wozu der Portland-Cement gehört, haben vor den natürlichen den großen Vorzug, daß sie nach stets gleichen, bestimmten Mischungsverhältnissen fabricirt werden können, was bei den natürlichen Cementen nicht in dem Maaße möglich ist, als in den Lagerstätten oft Schichten vorkommen, in welchen dem Rohmaterial mehr oder weniger fremdartige Bestandtheile beigemengt sind, die auf Bindekraft und Festigkeit einen verschiedenen Einfluß ausüben.

Wegen dieses Vorzuges können Fabriken künstlicher Cemente, wenn einmal von den dazu erforderlichen, vorher vorbereiteten Rohmaterialien ein bestimmtes Mischungsverhältniß, als zur Darstellung eines vorzüglichen Bindemittels geeignet, festgestellt und erprobt ist, ein fast stets gleichmäßig gutes Fabrikat liefern und der Verarbeiter kann sonach auch mit größerer Sicherheit auf ein Gelingen der Arbeit rechnen. Nur durch weniger verwandte Sorgfalt in den Vorbereitungen der Rohmaterialien durch Schlemmen u. dergl., durch Versehen in der Zusammensetzung der Massentheile, so wie in dem Brennen derselben, wovon das Eine oder das Andere bei einem mehr oder weniger großartigen Betriebe wohl eintreten kann, können Verschiedenheiten in der Güte künstlicher Cemente erzeugt werden. Bei größtmöglichster Sorgfalt in der Fabrikation lassen sich diese Verschiedenheiten, wenn nicht ganz, doch auf das Aeußerste beschränken. Fabriken künstlicher Cemente sind daher weit eher im Stande, eine Garantie für ein stets gleich gutes Fabrikat zu übernehmen, als dies den Fabriken natürlicher Cemente möglich ist.

Da die Herren Robins u. Comp. in London als Inhaber der größten Patent-Portland-Cement-Fabrik in England laut ihrer Bekanntmachung vom 11. Februar 1853 überall für die Güte ihres Cementes einstehen, ein Gleiches gewiß auch bald von den Inhabern vaterländischer Portland-Cement-Fabriken geschehen dürfte, so kann auch eine gleiche Garantie mit Recht von den Unternehmern von Cement-Arbeiten gefordert werden. Dergleichen Garantie wird bei Cement-Arbeiten von einigem Umfange gegenwärtig auch verlangt und von den Steinguß-Fabriken und sonstigen Unternehmern auf fünf bis zehn Jahre übernommen für allen Schaden, der erweislich in schlechter Construction, mangelhafter Arbeit und Material begründet ist. Eine derartige Garantie ist nothwendig, um Unternehmer bei Aus-

führung der Arbeiten und in der Verwendung guter Materialien zur größtmöglichsten Sorgfalt anzuhalten, so wie Unternehmer, die mit Cement-Arbeiten gar nicht oder nicht genugsam vertraut sind, von der Uebernahme dergleichen Arbeiten, wenn möglich, abzuhalten. Letztere insbesondere sind am meisten geeignet, die vorzüglichen Eigenschaften des Cements in Miscredit zu bringen und dem zuverlässigen geschickten Unternehmer durch Herunterdrücken der Preise zu schaden.

I. Construction der Stufen und Podeste in besonderer Form oder auf schablonenartiger Zurüstung.

§. 26.

Construction der Stufen von Mauersteinen mit Portland-Cement.

Die hierzu erforderliche Zurüstung besteht aus einer kiefernen, etwa 2 Zoll starken, 14 Zoll breiten, oberhalb abgehobelten Bohle, welche wagerecht auf zuvor gemauerten Pfeilern von Mauersteinen, jede etwa 10 Zoll im Quadrat stark und 1¾ bis 2 Fuß hoch, gestreckt wird. Je nachdem wenige oder viele dergleichen Stufen zugleich angefertigt werden sollen, wird eine oder mehrere dieser Zurüstungen in einem gegen Witterungseinflüsse geschützten Raume aufgestellt. Statt dieser besonderen Zurüstung, die ein bequemes Anfertigen der Stufen zulässig macht, kann man sich jedoch auch hierzu jedes gut geebneten Fußbodens bedienen.

Auf dieser Zurüstung werden nach Schnur und Richtscheit und nachdem zuvor auf der Unterlage Maculaturpapier ausgebreitet, die Stufen von Mauersteinen in der Art gemauert, wie Fig. 6. Bl. IV. eine dergleichen, von oben gesehen, ohne Putz und im Querschnitte darstellt. Die vier auf hoher Kante miteinander cementirten Mauersteinschichten wechseln im Verbande der Länge nach. Nachdem der Mörtel in den Fugen hinreichend erhärtet ist, werden zuvor die drei Seiten der Stufe geputzt und nach Erhärtung des Putzes die letzte, untere Seite. Die Trittkante jeder Stufe wird ein wenig im Putz gebrochen.

Je nach Maßgabe der Steigung und des Auftritts einer Treppe kann kleines, mittleres oder großes Format der Mauersteine angewandt und drei, vier oder fünf auf hoher Kante gesetzte Mauersteinschichten miteinander cementirt werden. Auch durch geringere oder stärkere Fugen und äußeren Putz läßt sich Steigung und Auftritt um etwas verringern oder vergrößern.

Die Mauersteine von bester Qualität müssen vor der Verwendung bis zur Sättigung im Wasser eingetaucht liegen.

Werden die Stufen zu einer freitragenden oder zu einer zwischen Seitenmauern liegenden Treppe verwendet, so nehme man zum Mauern 1 Theil Cement und 1 Theil Sand, zum Putzen 1 Theil Cement und 2 Theile Sand. Bei Stufen, die auf Untermauerung oder Unterwölbung zu liegen kommen, also eine geringere Tragfähigkeit nicht von Nachtheil ist, genügt 1 Theil Cement und 3 Theile Sand, zum Putzen 1 Theil Cement und 2 Theile Sand, und sind die Stufen einer starken Benutzung ausgesetzt, so werden die Trittflächen mit einem Mörtel von 1 Theil Cement und 1 bis 1½ Theil Sand geputzt.

Ueber die Tragfähigkeit und das Gewicht einer so construirten Stufe siehe Abschnitt XVI.

Soll eine Erleichterung des Gewichts der Stufen bezweckt werden, so bedient man sich statt der gewöhnlichen Mauersteine mit voller Masse der porösen oder hohlen Mauersteine (Fig. 25. Bl. I.) in gleicher Art, wie oben angegeben.

Kostenberechnung.

Arbeitslohn.

Eine Stufe nach der vorhin beschriebenen und in Fig. 6. Bl. IV. dargestellten Art construirt, 6 Fuß lang, 13 Zoll breit und 7 Zoll hoch, wurde im Herbste in einer Arbeitszeit von 8 Stunden oder $\frac{4}{5}$ Tag von einem Maurergesellen nebst Handlanger angefertigt. Bei einem Tagelohne des Gesellen von 25 Sgr. und des Handlangers von 15 Sgr. kostete demnach die Stufe an Arbeitslohn . 1 Thlr. 2 Sgr. — Pf.

Material.

	Thlr.	Sgr.	Pf.
26 Mauersteine bester Gattung von mittlerem Format, à mille 15½ Thlr.	— „	12 „	$1\frac{2}{25}$ „
$\frac{19}{40}$ Kubikfuß Portland-Cement-Mörtel*) incl. Verlust, zum Mauern der Stufe von der Mischung 1 Theil Cement und 1 Theil Sand, à 23⅓ Sgr.**).	— „	11 „	1 „
$1\frac{21}{40}$ Kubikfuß Portland-Cement-Mörtel incl. Verlust zum Putzen der Stufe von der Mischung 1 Theil Cement und 2 Theile Sand, à 15¼ Sgr.	— „	23 „	$3\frac{3}{40}$ „
Für Vorhaltung der Geräthschaften und Zurüstung 5 Procent vom Arbeitslohne . .	— „	1 „	$7\frac{1}{5}$ „

Es kostet sonach die Stufe franco Baustelle rund 2 Thlr. 20 Sgr.

Demnach der laufende Fuß Stufe 13 Sgr. 4 Pf.***)

Ein laufender Fuß Stufe von porösen Steinen von gleicher Construction, wie die obige von gewöhnlichen Mauersteinen, kostet 13 Sgr.

§. 27.

Construction der Stufen von Dachsteinen mit Portland-Cement.

Beschreibung der Form.

Fig. 3. Bl. IV. stellt die Form, wie selbige zur Anfertigung der Stufen einer Treppe in dem früher näher bezeichneten Cavallerie-Casernement benutzt worden ist, in der isometrischen

*) Nach den oben angegebenen Abmessungen enthält die Stufe . . . . 3,792 Kbf.
Davon kommen auf 26 Mauersteine von mittlerem Format, à 10 Zoll lang, $4\frac{5}{6}$ Zoll breit und 2½ Zoll stark = $120\frac{5}{6}$ Kubikzoll 1,818 „
Es bleiben mithin für den Mörtel 1,974 Kbf. oder incl. Verlust 2,000 Kbf.
Davon kommen auf den Fugenmörtel, die Fuge ⅝ Zoll stark gerechnet . . . . 0,468 „ „ „ 0,475 „
Mithin bleibt für den Putzmörtel 1,506 Kbf. oder incl. Verlust 1,525 Kbf.

**) Ueber die Ermittelung der Preise und des Gewichts eines Kubikfußes Portland-Cement-Mörtel von verschiedenen Mischungsverhältnissen findet man das Nähere im Abschnitt VII. der bereits auf S. 44 erwähnten Schrift „Erfahrungen über den Portland-Cement" angegeben.

***) Bei Berechnung der Kosten der in Formen oder auf schablonenartiger Zurüstung construirten Stufen von Mauer- oder Dachsteinen ist angenommen, daß selbige in geeigneten Räumen auf Baustellen angefertigt werden.

Obgleich die höchsten Preise für Arbeitslohn, Material und Fuhrlohn diesen Berechnungen zu Grunde gelegt worden sind, so erreichen die ermittelten Preise pro laufenden Fuß Stufe oder pro Quadratfuß Platte doch nicht die höher gestellten Preise in den Preisverzeichnissen der Kunststein-Gießereien für gleiche Arbeiten. Diese höheren Preise sind im Wesentlichen darin begründet, daß derartige Fabriken Ausgaben zu bestreiten haben, die auf Baustellen gewöhnlich fortfallen, als Miethe für Arbeitsräume, Stättegeld für Materialienvorräthe u. s. w.

Ansicht, Fig. 4 im Grundrisse und Fig. 5 im Durchschnitte nach der Linie *ab* dar.

Die Form ist von kiefernen, sauber behobelten Brettern und Bohlen gefertigt und besteht in ihren Haupttheilen aus den zwei Langhölzern *e* und *f* und den beiden Seiten oder Querhölzern *g* und *h*, welche Hölzer den Raum *r* für die zu fertigende Stufe einschließen. Die mit eingeschobenen Leisten versehene Bohle *e* ist 2½ Zoll stark und das vordere Profil der Stufe darin eingehobelt. Das ebenfalls mit eingeschobenen Leisten versehene Brett *f* ist 1½ Zoll stark und bildet die Rückwand der Form. Bündig mit der Oberkante dieses Brettes ist eine 1 Zoll im Quadrat starke, behobelte Leiste *i* mittelst Holzschrauben befestigt, welche zur Bildung des Falzes der Stufe dient. Die beiden Seitenbretter *g* und *h*, welche zwischen den beiden Langhölzern *e* und *f* eingeschoben werden, begrenzen die Länge der zu fertigenden Stufe.

Wenn diese vier Hölzer, welche den Rahmen oder die Form bilden, aufgestellt sind, werden die beiden Zangen *m* und *n* an den Enden der Form übergeschoben und mittelst der kleinen hölzernen Keile *o o* dann die ganze Form fest zusammengepreßt.

Die beschriebene Form war für Stufen von 5 Fuß 9 Zoll Länge, 7¾ Zoll Höhe und 12 Zoll Auftritt mit vorderer Gliederung gefertigt. Für einen Auftritt von größerer Breite sind die Seiten- oder Querhölzer *g* und *h* und die Zangen *m* und *n* auch länger zu nehmen. Für Stufen, die kleiner als 5 Fuß 9 Zoll, bei welchen jedoch der Querschnitt unverändert geblieben, sind lediglich die Seitenhölzer *g* und *h* auf die bestimmte Zwischenweite zu verrücken. Bei einer veränderten vorderen Gliederung müßte jedoch die Bohle *e* durch eine andere ersetzt werden. Die Form läßt sich sonach zur Bildung von Stufen für jeden Querschnitt und Länge derselben leicht einrichten.

Construction der Stufe.

Die so zusammengesetzte Form ohne Deckel und Boden wird nun behufs der Anfertigung einer Stufe auf einen gedielten oder gepflasterten Fußboden gestellt, der in der Länge und Breite der Form mit Maculatur-Schreibpapier vorher bedeckt ist. Die Form selbst wird, soweit sie inwendig mit Cement in Berührung kommt, mit Oel oder besser mit Schweinefett bestrichen, damit die Seitenwände der Form nach Vollendung der Stufe sich von dieser lösen.

Hierauf wird in der Form auf der Unterlage von Schreibpapier Cement-Mörtel von der Mischung 1 Theil Cement und 1 Theil Sand möglichst gleichmäßig, etwa ¾ — 1 Zoll stark, ausgebreitet, der jedoch in dem Falle mehr dünnflüssig zu bereiten ist, wenn die Dachsteine vorher nicht genügend angenäßt waren, da dann diese, im Mörtel eingedrückt, noch Wasser einsaugen. In diesen so ausgebreiteten Cement-Mörtel werden dann die vorher, nach der auf S. 43 beschriebenen Weise, zugerichteten Dachsteine mit ihrer flachen Seite nebeneinander so eingedrückt, daß selbige von den Wänden der Form etwa ¾ bis 1 Zoll entfernt bleiben. Auf dieser ersten Dachsteinschicht wird wiederum in einer Stärke von etwa ½ Zoll Cement-Mörtel ausgebreitet und im Verbande nach Fig. 7. Bl. IV. die zweite Dachsteinschicht eingedrückt und so bis zur obersten Schicht fortgefahren, wie dies der Querdurchschnitt einer Stufe Fig. 5. Bl. IV. veranschaulicht.

Während in allen übrigen Schichten die Dachsteine ihrer Länge nach, auch nach der Länge der Stufe im Verbande liegen (Fig. 7), wird die oberste Dachsteinschicht zur besseren Abgleichung nach der Breite der Stufe (Fig. 4 u. 5) so gelegt, daß sie von der Trittfläche der Stufe noch etwa ¾ — 1 Zoll entfernt bleibt, welche Höhe dann mit Cement-Mörtel von gleicher Mischung mittelst des Streichbrettes *c* (Fig. 5) ausgeglichen wird.

Die beim Formen der Stufen hie und da vorkommenden größeren Zwischenräume der Fugen werden mit Dachsteinstücken in Cement-Mörtel ausgefüllt.

Nach Vollendung der Stufe in der Form bleibt diese im Sommer etwa zwei Stunden unberührt stehen. Nach dieser Zeit wird die Form vermittelst der kleinen Keile *o o* behutsam gelöst und die Form sodann zur weiteren Verwendung gereinigt.

Ist der Cement-Mörtel in der Oberfläche des Putzes etwas erhärtet, was kurz nach dem Binden*) des Cement-Mörtels oder einige Stunden nach dem Mauern der Stufe in der Form einzutreten pflegt, so wird die Tritt- und Steigungsfläche mittelst einer Stahl- oder Glasplatte noch geglättet**). Zum Glätten bedient man sich einer Auflösung von reinem Cement mit Wasser, welche mittelst eines Pinsels auf die zu glättende Stelle aufgetragen wird. Das Glätten selbst geschieht mehr in einer geradlinigen als in einer kreisrunden Richtung, weil bei ersteren die Sandkörner mit Mörtel sich mehr in denselben hineindrücken lassen und dadurch die Glättung sauberer herzustellen ist.

Ist die Glättung vollendet, so wird die Stufe nach etwa 5 bis 6 Tagen umgekantet, so daß die Steigungsfläche nach oben kommt und auch die bisher auf dem Fußboden liegende Fläche der Stufe von dem Schreibpapier befreit werden und gehörig trocknen könne.

Sowohl kleine Unebenheiten im gepflasterten Fußboden, worauf die Stufe geformt ist, als auch die Schreibpapier-Lagen markiren sich oft in dem Cement-Mörtel der unteren Fläche der Stufe. In dem Falle, wo die Stufen einer Treppe frei zu liegen kommen und die untere Ansicht derselben sichtbar bleibt, wird diese Fläche im Putz noch gebessert.

Wiederholentlich wird darauf aufmerksam gemacht, die eben gefertigten Stufen gegen ein jählinges Austrocknen zu bewahren. Je allmählicher die Austrocknung und Erhärtung erfolgt, desto besser, daher Zugluft und Sonnenhitze sehr schädlich einwirken

*) Der Cement bindet, heißt: Wenn die breiartige Masse äußerlich trocken wird, ihre anfängliche Geschmeidigkeit sich verliert und eine Erstarrung der Masse beginnt.

**) Die zum Glätten erforderlichen Werkzeuge sind in dem Abschnitte VIII. §. 54 abgebildet und beschrieben.

und feine Risse in der Putz-Oberfläche dann leicht eintreten. Zur Anfertigung derartiger Stufen eignen sich helle, nicht dumpfige Kellerräume am besten.

Sind die gefertigten Stufen in ihrer Oberfläche erhärtet, was im Sommer innerhalb drei bis vier Wochen nach der Vollendung einzutreten pflegt, so können sie versetzt werden.

Ueber das Gewicht und die Tragfähigkeit einer so construirten Stufe siehe Abschnitt XVI.

Die Darstellung einer Stufe in der Form bis zu ihrer Vollendung war bei einem Auftritt von 12 Zoll nach dem Verbande Fig. 7. Bl. IV. erfolgt. In dem Falle, wo ein Auftritt von 12 Zoll nicht genügt und ein größerer Auftritt, etwa von 14 Zoll, erforderlich sein sollte, ist bei Anwendung von Flachschichten der Verband Fig. 8. Bl. IV. vortheilhaft, da zumeist ganze Steine hierbei zur Verwendung kommen, demnach das Trennen der Dachsteine fast ganz vermieden wird.

Statt der vorerwähnten, bisher am meisten zur Anwendung gekommenen Verbände, bei welchen die Dachsteinschichten flach übereinander in der Form zu liegen kommen, kann man auch den Verband Fig. 9. Bl. IV. wählen, wonach die Dachsteine auf hoher Kante nebeneinander der Länge nach im Verbande in die Form gestellt und miteinander in der Weise cementirt werden, daß der Mörtel mit der Kelle auf einer Seite des Dachsteins aufgetragen und sodann gegen den nachbarlichen Stein gedrückt wird. In dieser Weise sind größtentheils die Stufen einer freitragenden Treppe in einem Hintergebäude auf dem Grundstücke Nr. 3 am Wilhelmsplatz in Berlin construirt worden. Außer einer größeren Tragfähigkeit der Stufe bis zur völligen Erhärtung des Cements durch und durch, bietet dieser Verband noch den Vortheil, daß fast ohne Verhau und Trennen der Dachsteine der Auftritt einer Stufe beliebig vergrößert werden kann. Jedoch ist die Steigung hierbei mehr von der Breite der Dachsteine abhängig, wenn nicht ein ungewöhnlich tiefer Falz zum Auffatteln der Stufen diese Beschränkung vermitteln hilft. Dieser Mangel fällt aber völlig fort, wenn statt gewöhnlicher Dachsteine von Thon geformte und gebrannte dünne Platten mit den benöthigten Abmessungen der Breite und Länge und etwa in der Stärke gewöhnlicher Dachsteine zur Anwendung kommen, wobei dann das Abschlagen der Nasen und der abgerundeten Theile von den Dachsteinen erspart würde.

In ähnlicher Weise, wie die geraden Stufen, werden auch Stufen von unregelmäßiger Form — Viertelstufen — mit Dachsteinen und Cement-Mörtel in Formen dargestellt. Da nicht selten jede einzelne von der anderen verschieden ist, so würde die Darstellung derartiger Stufen in Formen, wie selbige beschrieben, kostspielig werden. Man bedient sich daher hierzu einfacherer Formen in der Weise, daß man, nachdem die Stufe in ihren Abmessungen auf einem geebneten Boden aufgezeichnet, etwa 1 — 1 $\frac{1}{3}$ Zoll starke behobelte Bretter in den Begrenzungslinien der Stufe aufstellt, die Ecken mit Nägeln befestigt und in dem so umschlossenen Raume die Stufe mit Dachsteinen auf flacher Seite und Cement-Mörtel in vorhin angegebener Weise mauert. Soll die Stufe eine vordere Gliederung erhalten, so wird diese, an dem betreffenden Brette bezeichnet, vorgemauert und nach dem Mauern der Stufe mittelst Schablone gezogen. Statt der Bretter hat man die Umschließung auch durch dünne Thonwände, etwa 2—3 Zoll stark, und in einigen Fällen durch bloße Mauersteine auf hoher Kante, mit Cement verbunden, gebildet. Bei Anwendung der letzteren ist die innere Wandung mit Schreibpapier-Maculatur zu belegen, um die Verbindung der Mauersteine mit dem Cement zu verhüten. Diese verlorenen Formen werden kurz nach dem Mauern der Stufen wieder beseitigt und etwanige hierbei vorkommende Mängel an den Flächen der Stufe durch Putzmörtel ausgeglichen.

Sollen die Trittflächen mit eingelegten Mosaiksteinen von gebranntem Thon und dergleichen verziert werden, so läßt man dann wegen der hierzu erforderlichen Aussparung in der Trittfläche einer Stufe die obere Dachsteinschicht fort.

Kostenberechnung.

1. Zu einer Stufe von Dachsteinen und Portland-Cement-Mörtel, nach dem Verbande Fig. 7. Bl. IV. construirt, 5 Fuß 9 Zoll lang, 7$\frac{3}{4}$ Zoll hoch, mit einem Auftritt von 12 Zoll, waren an Arbeitslohn und Material erforderlich, wie folgt:

Arbeitslohn.

In einer Arbeitszeit von 10 Stunden fertigten anfangs 4 Mann 4 Stufen oder 23 laufende Fuß an. Diese Mannschaft bestand aus 2 Maurern, wovon einer die Stufe in der Form mauerte und den Mörtel dazu bereitete, der andere die bereits gefertigten Stufen im Putz glättete, und aus 2 Handlangern, wovon einer die Dachsteine zurichtete und ins Wasser legte, der andere den Wasser-, Cement- und Sandtransport besorgte, den Sand wusch und trocknete, und sonstige Hülfe leistete.

Bei einem Tagelohn für den Maurer von 25 Sgr. und für den Handlanger von 15 Sgr. kosteten 23 laufende Fuß Stufen 2 Thlr. 20 Sgr., der laufende Fuß daher 3$\frac{11}{23}$ Sgr., demnach eine Stufe von 5$\frac{3}{4}$ Fuß Länge . . . . —Thlr. 20 Sgr. — Pf.

Material.

Zu jeder Stufe waren nach Maßgabe der Abmessungen und des gewöhnlichen Verbandes zusammen 7 Dachstein-Flachschichten erforderlich; davon enthielten 6 Schichten jede 5 ganze und 5 halbe oder 7$\frac{1}{2}$ Dachsteine, demnach 45 Dachst.
Die oberste Schicht, welche nach Fig. 8. Bl. IV. gelegt wurde, enthielt 9 ganze und 2 halbe Dachsteine oder . . . 10 „
daher pro Stufe . . . . 55 Dachst.

55 Dachsteine bester Gattung, à mille 12 Thlr. . — „ 19 „ 9$\frac{3}{5}$ „
2$\frac{1}{3}$ Kubikfuß Portland-Cement-Mörtel incl. Verlust, zum Mauern, Putzen und Glätten von der Mischung 1 Theil Cement und 1 Theil Sand, à 23$\frac{1}{3}$ Sgr. 1 „ 24 „ 5$\frac{1}{3}$ „
Für Vorhaltung der Form und sonstiger Geräthschaften 5 Procent vom Arbeitslohn . . . . — „ 1 „ — „

Es kostet sonach eine Stufe franco Baustelle . 3 Thlr. 5 Sgr. 3 Pf.
Demnach der laufende Fuß Stufe rund 16 Sgr. 7 Pf.

Der Entrepreneur Herr Fehse verlangte vor der Uebernahme der Arbeit: Für einen laufenden Fuß Stufe mit Dachsteinen und

Portland=Cement=Mörtel, in Formen construirt, mit oder ohne profilirte Ausladung und ohne Rücksicht auf mehr oder weniger Steigung und Auftritt, an Arbeitslohn und incl. aller Materialien, mit Einschluß des Versetzens, des Transports der Stufen bis zur Baustelle und Vorhaltung der Form und Geräthschaften 17 Sgr. 6 Pf.

2. Zu einer Stufe von Dachsteinen und Portland=Cement=Mörtel, nach dem Verbande Fig. 8. Bl. IV. construirt, mit einem Auftritt von 14 Zoll, im Uebrigen von gleichen Abmessungen, wie die vorige Stufe, sind an Arbeitslohn und Material erforderlich, wie folgt:

Arbeitslohn

wie ad 1	— Thlr.	20 Sgr.	— Pf.

Material.

Zu jeder Stufe sind zusammen 7 Flachschichten von Dachsteinen übereinander erforderlich, wovon 4 Schichten der Breite der Stufe nach zu liegen kommen; jede dieser Schicht enthält 9 ganze und 2 halbe Dachsteine, daher	40 Dachst.			
3 Schichten der Länge der Stufe nach, jede Schicht gleichfalls 9 ganze und 2 halbe Dachsteine, demnach	30 „			
daher pro Stufe	70 Dachst.			
70 Dachsteine bester Gattung, à mille 12 Thlr. .		— „	25 „	$2\frac{2}{5}$ „
3 Kubikfuß Portland=Cement=Mörtel incl. Verlust, zum Mauern, Putzen und Glätten von der Mischung 1 Theil Cement und 1 Theil Sand, à $23\frac{1}{2}$ Sgr.		2 „	10 „	— „
Für Vorhaltung der Form und der übrigen Geräthschaften 5 Procent vom Arbeitslohn		— „	1 „	— „
Es kostet sonach eine Stufe franco Baustelle .		3 Thlr.	26 Sgr.	$2\frac{2}{5}$ Pf.

Demnach der laufende Fuß Stufe rund **20 Sgr. 2 Pf.**

Treppen, deren Stufen einen Auftritt von 14 Zoll erhalten, giebt man gewöhnlich eine geringere Steigung, als in dem Querdurchschnitt Fig. 8. Bl. IV., der Vergleichung mit den übrigen Stufen wegen, angenommen ist. Bei einer Steigung von 6 Zoll würde eine Dachsteinschicht weniger erforderlich sein und dann der laufende Fuß Stufe kosten **19 Sgr. 6 Pf.**

3. Zu einer Stufe von Dachsteinen und Portland=Cement=Mörtel, nach dem Verbande Fig. 9. Bl. IV. construirt, von gleichen Abmessungen, wie die Stufe ad 1, sind an Arbeitslohn und Material erforderlich, wie folgt:

Arbeitslohn

wie ad 1	— Thlr.	20 Sgr.	— Pf.

Material.

Zu jeder Stufe sind zusammen 10 hochkantige Dachsteinschichten der Breite der Stufe nach erforderlich; jede dieser Schichten enthält der Länge der Stufe nach 5 Dachsteine, daher	50 Dachst.			
Zur oberen Decklage gehören 9 ganze und 2 halbe Dachsteine, daher . .	10 „			
also zusammen pro Stufe . .	60 Dachst.			
60 Dachsteine bester Gattung, à mille 12 Thlr. .		— „	21 „	$7\frac{1}{5}$ „
$2\frac{2}{5}$ Kubikfuß Portland=Cement=Mörtel incl. Verlust, zum Mauern, Putzen und Glätten von der Mischung 1 Theil Cement und 1 Theil Sand, à $23\frac{1}{3}$ Sgr.		1 „	26 „	— „
Für Vorhaltung der Form und der sonstigen Geräthschaften 5 Procent vom Arbeitslohn		— „	1 „	— „
Es kostet sonach eine Stufe franco Baustelle .		3 Thlr.	8 Sgr.	$7\frac{1}{5}$ Pf.

Demnach der laufende Fuß Stufe **17 Sgr. 2 Pf.**

§. 28.

Construction der Stufen von Mauer- und Dachsteinen mit Portland-Cement.

Die Zurüstung, wie selbige zur Construction dieser Art Stufen zu einer Treppen=Anlage in dem erwähnten Cavallerie=Casernement benutzt wurde, stellt Fig. 1. Bl. IV. in der Ansicht dar. Sie besteht aus gemauerten Pfeilern, von welchem jeder 10 Zoll im Quadrat stark und $1\frac{1}{2}$ Fuß hoch ist und auf welchen eine 25 Fuß lange, 2 Zoll starke und 12 Zoll breite kieferne Bohle wagerecht gestreckt wurde. Diese Zurüstung unterscheidet sich von der bereits in §. 26 beschriebenen durch die besondere Art der Zurichtung der Bohle in der Weise, daß auf beiden Enden jeder Stufenlänge ein Sägeschnitt von $1\frac{1}{16}$ Zoll Tiefe gemacht und dann in der ganzen Breite der Bohle eine accurat abgehobelte Bogenfläche gebildet wurde, die sonach als Schablone zum Mauern von jedesmal 4 Stufen diente. Fig. 2 veranschaulicht einen Theil der solchergestalt zugerichteten Bohle.

Durch die gewölbartig auf dieser Zurüstung construirten Stufen, welche zwischen Seitenmauern fest eingespannt wurden, beabsichtigte man, eine größere Tragfähigkeit zu erzielen. Die Stufen mit vorn vortretender Platte hatten eine Länge von 5 Fuß 6 Zoll, eine Höhe von $7\frac{3}{4}$ Zoll, eine Steigung von $6\frac{3}{4}$ Zoll und einen Auftritt von 11 Zoll. Nach Maßgabe der Stufenlänge wurden die Pfeiler der Zurüstung alle 6 Fuß von Mitte zu Mitte entfernt aufgemauert. Fig. 1 zeigt die auf dieser schablonenartigen Zurüstung construirten Stufen in der vorderen Ansicht mit und ohne Putz; Fig. 10. Bl. IV. eine dergleichen Stufe im Querdurchschnitt und von oben gesehen, ohne Putz, den Verband der beiden oberen Deckschichten von Dachsteinen, welche die vortretende Platte der Stufe bilden. Der Kern jeder Stufe wurde aus vier Reihen auf hoher Kante miteinander cementirten Mauersteinschichten, der Länge der Stufe nach im Verbande in gleicher Weise wie in Fig. 6. Bl. IV., die Stoßfugen jedoch nach der Bogenform gebildet. Die auf diesem Kern aus zwei Lagen Dachsteine übereinander im Verbande mit Cement dargestellte Platte ist $2\frac{1}{2}$ Zoll stark und tritt nach vorn $1\frac{1}{2}$ Zoll vor. Zum Auflager der nächst oberen Stufe dient der in der Platte gefertigte, $2\frac{1}{2}$ Zoll breite und 1 Zoll tiefe Falz. Für gewöhnliche Fälle ist ein so breiter Falz von $2\frac{1}{2}$ Zoll nicht nothwendig und dürfte ein Falz von 1 Zoll Breite und 1 Zoll Tiefe meistens genügen, wodurch die Hervortretung der Platte nach vorn, mit Beibehaltung der Breite des Auftritts, auch eingeschränkt werden kann, was zur größeren Dauer der Platte zweckmäßig ist. Wie bei Blockstufen von natürlichem Gestein ist in den meisten Fällen auch bei diesen Stufen ein Vorsprung der Platte von $\frac{1}{2}$, $\frac{3}{4}$ bis höchstens 1 Zoll ausreichend. Durch etwas stärkere Fugen und Putz läßt sich auch der Kern der Stufe verbreitern, was bei einem größeren Auftritt und geringen Vorsprung der Platte dann wohl erforderlich sein dürfte.

Nachdem die Stufe gemauert, der Mörtel in den Fugen hinreichend erhärtet ist, wird die Stufe geputzt. Zur Bildung des vorderen Profils der Stufe im Putz wird an der Rüstbohle ein Richtscheit wagerecht befestigt, welches als Schlitten der Schablone beim Ziehen derselben dient. Die vordere Trittkante ist beim Putzen etwas abzurunden. Die untere Bogenfläche einer Stufe von $1\frac{1}{16}$ Zoll Höhe in der Mitte wird mit Putzmörtel zu einer geraden Fläche ausgeglichen, um ein gleichmäßiges Auflager einer Stufe in dem Falze zu erzielen.

Die Steigungs- und Auftrittsflächen der Stufen werden, nachdem der Putzmörtel etwas erhärtet ist, sodann noch geglättet in gleicher Weise, wie auf S. 49 beschrieben.

Zum Mauern und Putzen der Stufen ist Portland-Cement-Mörtel von der Mischung 1 Theil Cement und 1 Theil Sand verwendet worden.

Ueber die Tragfähigkeit und das Gewicht einer so construirten Stufe siehe Abschnitt XVI.

Kostenberechnung.

Eine Stufe, construirt wie vorhin beschrieben und in Fig. 10. Bl. IV. dargestellt, $5\frac{1}{2}$ Fuß lang, $7\frac{3}{4}$ Zoll hoch, deren Kern 12 Zoll breit von Mauersteinen, deren Deckplatte $2\frac{1}{2}$ Zoll stark von Dachsteinen zu mauern, zu putzen und zu glätten, erforderte an Arbeitslohn und Material, wie folgt:

Arbeitslohn.

In einer Arbeitszeit von 11 Stunden fertigte 1 Maurergeselle und 1 Handlanger durchschnittlich $6\frac{7}{8}$ laufende Fuß oder $1\frac{1}{4}$ Stufe an. Bei einem Tagelohne für den Gesellen von 25 Sgr., für den Handlanger von 15 Sgr. kosteten $6\frac{7}{8}$ laufende Fuß Stufe sonach 1 Thlr. 10 Sgr.; der laufende Fuß daher 5 Sgr. $9\frac{9}{11}$ Pf. und eine Stufe, $5\frac{1}{2}$ Fuß lang . . . . 1 Thlr. 2 Sgr. — Pf.

Material.

	Thlr.	Sgr.	Pf.
Zum Kern der Stufe waren erforderlich: in jeder Schicht 6 ganze und 1 halber Dachstein, demnach in 4 Schichten 26 Mauersteine bester Gattung, hart gebrannt, im Durchschnitt à $9\frac{11}{16}$ Zoll lang, $4\frac{3}{4}$ Zoll hoch und $2\frac{1}{2}$ Zoll stark, à mille $15\frac{1}{2}$ Thlr.	— „	12 „	$1\frac{2}{25}$ „
Zur Deckplatte waren erforderlich: zur unteren Lage 10 ganze, zur oberen 9 ganze und 2 halbe Dachsteine oder 20 Dachsteine bester Gattung, à mille 12 Thlr.	— „	7 „	$2\frac{2}{5}$ „
$1\frac{3}{5}$ Kubikfuß Portland-Cement-Mörtel incl. Verlust, zum Mauern, Putzen und Glätten von der Mischung 1 Theil Cement und 1 Theil Sand, à $23\frac{1}{3}$ Sgr.	1 „	7 „	4 „
Für Vorhaltung der Zurüstung, Schablonen und Geräthschaften 5 Procent vom Arbeitslohn . .	— „	1 „	$7\frac{1}{5}$ „
Es kostet sonach eine Stufe franco Baustelle rund	3 Thlr.	— Sgr.	2 Pf.

Demnach der laufende Fuß Stufe 16 Sgr. 4 Pf.

Die Maurermeister Herren Herbig, Wagner und Corsalli als Entrepreneure beanspruchten vor der übernommenen Arbeit folgende Preise, die in Rücksicht der anfänglichen Neuheit derartiger Constructionen als billig erscheinen dürften:

Ein laufender Fuß Stufe vor der Hand aus besten Rathenower Mauersteinen und Portland-Cement gewölbartig construirt, nach der Probe zu mauern, die Vorder-Ansichten mit Cement zu putzen und zu glätten, die Unter-Ansichten glatt zu putzen, incl. Material 16 Sgr.

Ein laufender Fuß Stufe, wie vorstehend beschrieben zu mauern, zu putzen und zu glätten, excl. Material . . . . . 7 Sgr. 6 Pf.

§. 29.

Construction der Stufen von Béton (Concrete).

1. Allgemeines.

Einen Mörtel, der aus einem mehr oder weniger hydraulischen Kalk, aus Sand und Kies zusammengesetzt ist und unter welchen verschiedene kleine, unregelmäßige Materialien, wie zerschlagene Kieselsteine, Sand- oder Kalksteine, Geröll, Trümmer von Mauer- und Dachsteinen u. dergl. gemischt werden, bezeichnen die Franzosen, wie bekannt, mit dem Namen Béton (Steinmörtel, Gußmörtel), die Engländer mit dem Namen Concrete.

Der Gebrauch des Bétons ist schon sehr alt. Bereits bei den alten Römern fand derselbe die mannigfaltigste Anwendung, wie uns die alten Schriftsteller und die Ueberreste belehren.

Der Béton der Alten bestand wie der der Neuern aus einem Gemisch aller Art klein geschlagener Bruch- oder Mauersteine mit Mörtel, zuweilen auch aus einer Mischung von Kies und Kalkmörtel.

Hauptsächlich zur Aufführung von Mauern, zu Gußgewölben, zu Estrichen, wie zu Wasserbauten wurde der Béton von den alten Römern vielfach verwendet.

In den starken antiken Mauern, die in den Außenseiten entweder mit Quadern oder Mauerstein-Mauerwerk verblendet waren, findet man den inneren Raum mit kleinen Bruchsteinen und Mörtel ausgefüllt. Die Verblendungsmauern wurden in der Art construirt, daß entweder lauter Läuferschichten mit Streckerschichten übereinander, oder Läufer und Strecker in einer und derselben Schicht wechselten. Bei dem Verblenden mit Quadern wurden diese auch in der ganzen Stärke der Mauer in gewissen Abständen durchgelegt und die durch diese Durchbindung gebildeten Räume dann mit Füllwerk (Béton) ausgefüllt. Ein Muster einer solchen von Quadern aufgeführten Mauer mit Füllwerk in den durch die Querwände gebildeten Zwischenräumen sieht man noch in den alten Ringmauern von Pästum.

Insbesondere bei dem netzförmigen Mauerwerk der Römer, welches zu Vitruv's Zeiten allgemein üblich war, kam der Béton in Anwendung. Von diesem Mauerwerk unterscheidet man zwei Arten, das gleiche und ungleiche Netzwerk.

Das gleiche Netzwerk besteht aus gleich großen, nach hinten spitz zulaufenden oder keilförmig bearbeiteten Bruchsteinen, wovon jeder Stein in der glatt und accurat bearbeiteten Kopffläche etwa 3 Zoll im Quadrat mißt und dessen Länge bis an die Spitze, die in die Mauer hineinliegt, 6 — 9 Zoll beträgt. Die quadraten Köpfe der Steine sind in den Außenseiten der Mauer so verlegt, daß eine gezogene senkrechte Linie aus der oberen Ecke eines solchen Steins die gegenüberstehende Ecke trifft. Weil dadurch die Lagen dieser Steine nach Art des Gestricks eines Netzes gehen, nannten die Alten dies Mauerwerk opus reticulatum.

Der innere Raum einer solchen Mauer, nach welchem die keilförmigen oder spitzzulaufenden Enden der Steine hineinragen, wurde mit Béton von kleinen Bruchsteinen und Mörtel ausgefüllt. Zu diesem gleichen oder regulären Netzwerk verwandte man hauptsächlich die röthlichen Tuffstein-Arten.

Bei dem ungleichen Netzwerk bilden die keilförmigen Steine von Tuffstein oder einem kalkartigen Stein (Travertin) äußerlich keine regulären Vierecke und erscheint daher die Außenfläche dieses Mauerwerks weniger schön und gleichförmig.

Bei beiden Arten des Netzwerks wurden etwa alle 5 bis 6 Fuß übereinander durch die ganze Länge und Stärke der Mauern Gurtungen, bestehend aus einer oder aus mehreren Schichten gut gebrannter Mauersteine, gelegt. Die Ecken solcher Mauern, wo keine keilförmigen Steine vermauert werden konnten, sind an den Monumenten entweder aus Mauersteinen oder aus Tuffsteinen, in Form von Mauersteinen geschnitten, aufgeführt.

Vitruv *) rühmt das netzförmige Mauerwerk als das schönste; es sei jedoch sehr geneigt, Risse zu bekommen, weil es weder horizontale Lager noch gedeckte Fugen habe. Gleichwohl haben sich ganze Gebäude, welche völlig so gemauert sind, erhalten, wie unter anderen die sogenannte Villa des Mäcenas zu Tivoli, der Rest von dem Tempel des Hercules daselbst, die Ueberreste von der Villa des Lucullus zu Frascati, und große Stücke Mauern von der Villa des Domitian zu Castel Gandolfo. In anderen Ländern außer Italien befinden sich mehr Ueberreste von dieser Art Mauerwerk (Vitruv, II. Buch. 8. Cap. Anmerk. auf S. 85).

Die außerordentliche Dauer dieser netzförmigen Mauern dürfte weniger in dem Verbande als in dem vorzüglichen Bindemittel ihren Grund haben.

Den Béton benutzten jedoch die alten Römer nicht allein zum Füllwerk zwischen nach Außen verblendetem Mauerwerk, sondern auch zur Bildung von Mauern zwischen kastenartigen Vorrichtungen (s. Bemerkung auf S. 57).

Zur Construction von Gewölben wurde der Béton vielfach verwendet. Die Gewölbe der Alten sind selten ganz von Mauersteinen construirt. Gewöhnlich sind bei diesen nur die Gurtbögen, die Gradbogen und die Hauptrippen von Mauersteinen, alles Uebrige besteht bloß aus Gußwerk, einem Gemisch weicher Bruchsteine, besonders der vulkanischen röthlichen und gelblichen Tuffsteine mit Mörtel. Seltener bediente man sich statt der Tuffsteine hierzu der Bimssteine. Die Gußwölbungen in den Bädern des Caracalla in Rom sind die einzigen Ueberreste, in welchen diese vorkommen (Hirt's Baukunst u. s. w. S. 171).

Zur Verfertigung der Estriche bediente man sich ebenfalls des Bétons, welcher hierzu aus 2 Theilen klein geschlagener Bruchsteine und 1 Theil Kalkmörtel bestand. Statt der Bruchsteinstücke verwendete man auch kleine Mauersteinstücke, wovon man nach Vitruv (VII. Buch. 1. Cap.) 3 Theile zu 1 Theil Kalkmörtel mischte.

Ueberreste von letzterem Béton kommen häufig vor, besonders wurden die Wasserbehälter, die Aquaducte und andere Baue, bei welchem ein Durchdringen der Nässe und Feuchtigkeit zu befürchten war, damit versehen.

Zu den Estrichen benutzte man auch einen Béton aus 3 Theilen kleingeschlagener Bruchsteine, 1 Theil Ziegelstücke und 2 Theilen Kalkmörtel. Ebenso einen Béton, der nur aus Kies und Kalkmörtel bestand.

Auch zu Wasserbauten haben die alten Römer den Béton häufig verwendet. Vitruv (II. Buch. 6. Cap.) rühmt unter den vulkanischen Produkten, die statt des Sandes mit dem Kalke vermischt werden, die Erde Puteoli *), hauptsächlich deswegen, weil sie, mit Kalk und Bruch- (Tuff-) Steinen vermischt, unter dem Wasser zu Stein erhärte und gegen die anstürmenden Wellen des Meeres aushalte. Zur Bildung einer Bétonmasse von Bruchsteinen zu Wasserbauten verwendete man nach Vitruv (V. Buch. 12. Cap.) einen Mörtel von 2 Theilen Puzzolanerde und 1 Theil Kalk.

Wie in den Ueberresten des Alterthums, so findet man den Béton auch in den Bauwerken des Mittelalters, besonders in den Ueberresten alter Burgen, so wie in den Ringmauern alter Städte in Deutschland, England, Frankreich u. s. w. nicht selten angewandt.

Im Anfange bis etwa zur Mitte des 18. Jahrhunderts war der Béton in Frankreich wieder in Gebrauch gekommen und wurde namentlich von den Herren Milet de Monville und Belidor vielfach zu Wasserbauten, besonders an den Küsten des mittelländischen Meeres, angewandt.

Als eine bewährte Mischung des Béton-Mörtels empfiehlt Belidor in seiner Architectura hydraulica (III. Buch. X. Cap. II. Absch.) 12 Theile Puzzolanerde oder holländischen Traß oder Kalkasche von Dornick, 9 Theile Kalk, 6 Theile reinen, körnigen Sand und 13 Theile zerschlagener Bruch-, Mauer- oder Kieselsteine von der Größe eines Hühnereis und noch 3 Theile kleingestoßenen Hammerschlags. Ist dieser nicht zu haben, so nimmt man statt 13 Theile 16 Theile Steinstücke.

Nach dieser Zeit war der Béton in Vergessenheit gekommen. Erst im Anfange dieses Jahrhunderts kam derselbe in Frankreich und England, so wie etwas später in Deutschland wieder zur Anwendung und Geltung. Seitdem bediente man sich desselben an solchen Orten, wo die natürliche Güte des Bindemittels dessen Anwendung begünstigte, doch wurde der Béton anfänglich kaum zu etwas Anderem als zu Grundmauern oder zu solchen Bauten verwendet, die größtentheils unter Wasser standen.

*) II. Buch 8. Cap. des Marcus Vitruvius Pollio Baukunst. Aus der Römischen Urschrift übersetzt von Aug. Rode. 2 Bde. Leipzig 1796.
Eine ausführliche Beschreibung der Mauern der Alten, durch Abbildungen erläutert, findet man in Hirt's Baukunst nach den Grundsätzen der Alten. S. 147 ff.

*) Jetzt Puzzolan-Erde genannt. Man entdeckte sie zuerst zu Pozzuoli, dem alten Puteoli, daher der alte und der neue Name.

Durch die Zunahme vorzüglicherer hydraulischer Kalke kam der Béton, besonders in England, später so in Aufnahme, daß nicht allein Grund- und Füllmauern, sondern auch ganze Häuser, Gewölbe u. s. w., so wie künstliche Steine, kleinere Bautheile und sonstige Gegenstände von dem Béton hergestellt wurden.

In Frankreich war namentlich Herr Lebrun der Jüngere, Baumeister zu Alby im Departement du Tarn, der erste, der den Béton auch zum Bau ganzer Häuser verwandte und Mauern, Gesimse, Gewölbe, Säulen, Treppenstufen u. s. w. damit ausführte[1]).

Der Béton zu diesen Bauten wurde gewöhnlich auf folgende Weise zusammengesetzt:

1 Theil durch Untertauchen gelöschter Kalk von vorzüglicher Güte,

1 Theil reiner, scharfer Sand und

2 Theile Kiesgerölle von 8 — 12 Centimetre[2]) Größe, je nach der Stärke der Bautheile, zu denen der Béton bestimmt war.

Zu den Mauern über und unter der Erde wurden die größten, zu den Gewölben hingegen die kleineren Kiesel genommen. Zur Aufführung der Mauern bediente man sich kastenartiger Vorrichtungen, aus Brettern construirt, in welche man den tüchtig durcheinander gemischten Mörtel jedesmal in Lagen von 30 Centimetre Höhe einschüttete und diesen feststampfte in ähnlicher Weise, wie man bei dem Pisébau mit gestampfter Erde verfährt.

Die Arcaden und Gewölbe wurden mittelst hölzerner Lehrbogen und die Gesimse mittelst zerlegbarer Kasten, in denen die Profilirungen angebracht waren, ausgeführt. Auf Flächen, welche äußerlich sichtbar bleiben sollten, wurde gewöhnlich eine dünne Schicht Mörtel, der mit gesiebtem Sande angemacht war, aufgetragen, welcher dann geglättet wurde und auf diese Weise vollkommen ebene Wände und scharfe Kanten erhielt.

Die Zeit, welche nöthig war, bis der Mörtel den ersten Grad von Trockenheit erreichte, betrug im Sommer beinahe 6, im Frühjahr hingegen 12 Stunden. In eben dieser Zeit war gewöhnlich auch rings um den Bau ein ganzer Aufsatz fertig, so daß am Schlusse die zuerst aufgeführten Theile jedesmal schon so weit erhärtet waren, daß man die Kasten abnehmen und mit einem neuen Aufsatze beginnen konnte. An den Arcaden wurden die Lehrbogen nach 4 Tagen, an den Gewölben, die 3 Metre Sehne, 30 Centimetre Pfeilhöhe und im Scheitel 12 Centimetre Stärke hatten, nach einem Monat und an den größeren Gewölben, von welchen jedes 5 Metre 30 Centimetre Sehne, 1 Metre Pfeilhöhe und im Scheitel 25 Centimetre Stärke hatte, nach $2\frac{1}{2}$ Monaten abgenommen, nach welcher Zeit der Béton einen großen Grad von Festigkeit zeigte.

[1]) Herr Lebrun beschrieb diese Bauart in einer 1835 herausgegebenen Schrift unter dem Titel: »Méthode pratique pour l'emploi du béton en remplacement de toute autre espèce de maçonnerie dans les constructions en général. 8. Paris chez Carilian Goeury«, welche im Bulletin de la Société d'encouragement, Mai 1836. S. 168 sehr günstig beurtheilt und als die bisher beste praktische Anweisung über diesen Gegenstand empfohlen wurde. Eine deutsche Uebersetzung von dieser Schrift erschien 1837 unter dem Titel: Lebrun jun., der Steinmörtel, oder praktische Anweisung, den Steinmörtel bei Gebäuden im Allgemeinen, besonders aber bei Bauten an und unter Wasser, bei Gewölben u. s. w. zu benutzen. Aus dem Französischen. Ulm. 8.

Mehrere andere von Herrn Lebrun in gleicher Art ausgeführte Bauwerke, namentlich den Bau einer ganz aus Béton 1840—1842 erbauten Brücke über einen Seitencanal der Garonne bei Grisoles im Departement du Tarn et Garonne findet man beschrieben in Dingler's polyt. Journal Bd. LXXXV. S. 431 ff. Bd. LXII. S. 155 und Bd. XLVI. S. 114.

Ueber Béton s. ferner: Lebrun, F. M., Traité pratique de l'art de bâtir en béton, ou résumé des connaissances actuelles sur la nature et les propriétés des mortiers hydrauliques et bétons. 2 Vol. 4. Paris 1843.

[2]) 1 Centimètre = $\frac{1}{100}$ Mètre = 4,588 preuß. Linien.

Die äußere Oberfläche der vorderen Wände wurde mehrmals mit Oelfarbe überstrichen und zwar theils zur Verschönerung, theils um diese Theile gegen Regen und Frost mehr zu schützen.

Viele Gebäude sind nachdem in dieser Art erbaut worden. Erst in neuester Zeit, im Sommer 1853, ließ die französische Regierung im Feldlager von Boulogne in dem kurzen Zeitraum von 7 Tagen eine Reihe von Pferdeställen für 350 kostbare Pferde errichten, deren sehr dünne Wände von einem schnellbindenden und erhärtenden Béton-Mörtel construirt wurden.

In England wandte man den Concrete[1]) seit etwa 1814 zu gleichen Ausführungen an, und erst vor etwa 5 Jahren sind wiederum mehrere ländliche Gebäude auf der Insel Wight in der Nähe von Osborne House unter der Direction von Mr. Langley ganz von Concrete, um den auf der Baustelle vorhandenen vortrefflichen Kies (gravel) mit Nutzen zu verwerthen, erbaut worden[2]).

Der Concrete, welchen man zu den Mauern, Gewölben und Schornsteinen u. s. w. verwendete, bestand aus 1 Theil Medina-Cement aus der Fabrik von Francis Brothers, 2 Theilen scharfen, groben Sand und 6 Theilen groben Kies. Das Material zu diesem Cemente, welcher schnell erhärtet, wird von der Insel Wight entnommen und hat alle die Eigenschaften des Sheppy-Steins, aus welchem bekanntlich der Roman-Cement fabricirt wird.

Der Concrete wurde zwischen die kastenartige Vorrichtung in Lagen von 12 — 14 Zoll Höhe geschüttet und gestampft. In Folge des raschen Erhärtens des Cement-Mörtels konnte die kastenartige Vorrichtung nach etwa 3 — 4 Stunden abgenommen und weiter benutzt werden.

Mehrere mit diesem Medina-Cement-Concrete in gleicher Art erbaute Wohngebäude in der Nähe der Königl. Sommer-Residenz Osborne-House, sind zwei Stock hoch. Die Wände des unteren Stocks sind 12 Zoll[3]), die des oberen Stocks 9 Zoll stark. Seit ihrer Erbauung haben sich weder in den

[1]) Ueber englischen Concrete s. Dingler's polyt. Journal Bd. CXXII. S. 280 und das Werk: Observations on limes, calcareous cements, mortars, stuccos and concrete, and on puzzolanas, natural and artificial; together with rules deduced from numerous experiments for making an artificial water cements, equal in efficiency to the best natural cements of England, by Major-General Sir C. W. Pasley, from the corps of royal engineers. Second edition part I. London 1847.

[2]) The civil Engineer and Architects Journal. Vol. XV. June 1852. S. 168.

[3]) 1 engl. Fuß = 0,97114 preuß. Fuß.

Wänden noch in dem Abputz Risse gezeigt. So gebaute Häuser trocknen sehr schnell aus.

Auch zur Aufführung von Seemauern fand diese Bauweise Anwendung. Im Jahre 1851 erboten sich die Herren Francis Brothers, den in der Sandown-Bay an der Südostküste der Insel Wight zum Schutz der Ufer zu erbauenden Wellenbrecher, eine Mauer von 200 engl. Fuß Länge und 7 Fuß Höhe*), mit Medina-Cement-Concrete aufzuführen und verzichteten auf Zahlung, wenn dieselbe nicht volle zwei Jahre den gewünschten Widerstand gegen die anstürmenden Wellen leistete. Die Mauer wurde hierauf zu bauen angefangen, nach Verlauf von zwei Jahren völlig zweckentsprechend vollendet und hat sich nunmehr seit fast vier Jahren gut gehalten.

Die Mauer ist unten 5 Fuß, oben 2½ Fuß stark und nach der Seite, welche dem heftigsten Wellenschlage ausgesetzt, convex, nach der anderen Seite concav und oben abgerundet construirt.

Soweit die Mauer auf dem Lande bis zur Meeresküste aufzuführen war, verwandte man einen Concrete von 1 Theil Medina-Cement und 8 Theilen kleiner, an der Küste in Menge vorhandener Steine von der Größe einer Haselnuß bis zur Größe einer Wallnuß. Zu der Mauer von der Küste in das Meer hinein wurde ein Concrete von 1 Theil Medina-Cement ohne Beimischung von Sand und 4 Theilen kleiner Steine verwandt. Man benutzte den Cement rein ohne Sand, weil, wie die Erbauer in ihrer Beschreibung dieses Bauwerks bemerken, die Bindekraft im Cemente und nicht im Sande liege und, wo Stärke und Dauerhaftigkeit erzielt werden soll, Sandzusatz eine armselige Sparsamkeit sei.

Die Concretemasse wurde jedesmal zwischen je zwei 15 Fuß lange und 5 Fuß von einander entfernte Bretterwände geschüttet. Sobald eine Mauerstrecke von 15 Fuß Länge und 7 Fuß Höhe fertig und einigermaßen trocken war, wurden zur Zeit der Ebbe, wo die Baustelle trocken, die Bretterwände weggenommen und die Mauer dann mit einem Cementputz 1 Zoll stark von der Mischung 1 Theil Medina-Cement und 2 Theilen reinen scharfen Sand versehen, der bei der Annäherung der Fluth schon trocken genug war, um dem andringenden Wasser erfolgreichen Widerstand zu leisten.

In Schweden ist der Béton zur Aufführung von Gebäubäuden seit 1828 von dem Baumeister Herrn Rydin in Borås nach einer daselbst stattgefundenen großen Feuersbrunst zuerst angewandt worden. Derselbe nahm zum Béton-Mörtel 1 Theil Kalk, 5 Theile Sand, zur Hälfte feinen, reinen und die andere Hälfte groben, scharfen und kleine Stein- und Ziegelstücke. Der Kalkmörtel wurde nicht zu dick, im breiartigen Zustande zwischen Bretter in Kastenform gegossen und in diesem Mörtel sodann die kleinen Stein- und Ziegelstücke sorgfältig eingepackt. In dieser Weise wurde eine Schicht nach der anderen, jede von einigen Zollen Höhe, ausgefüllt, bis die ganze Mauer ausgegossen war.

*) The civil Engineer and Architects Journal. Vol. XV. June 1852. S. 168.

Herr Rydin veröffentlichte seine Verfahrungsweise in einer 1835 in Stockholm erschienenen Schrift, wovon eine deutsche Uebersetzung von dem Professor Herrn Körte im zweiten Bande der Möglin'schen Jahrbücher der Landwirthschaft zu finden ist.

Durch die mancherlei überwiegenden Vortheile dieser Bauweise wurde diese bald allgemein und ist gegenwärtig in ganz Schweden verbreitet.

In Deutschland ist die Anwendung des Béton zu Hochbauten seit etwa 14 Jahren im Gebrauch, doch im Allgemeinen seit dieser Zeit der Kalk-Sand-Pisé-Bau[1]) mehr in Ausübung gekommen.

Dieser Bauart, welche sich im Wesentlichen von der mit Béton nur in der Weglassung der Steinstücke im Mörtel unterscheidet, aus gewöhnlichem Mörtel von wenigem Kalk mit reinem, scharfem Sande besteht, der sorgfältig gemengt und dessen Theile durch Stampfen in Kasten innigen Zusammenhalt gewinnen und so eine feste Masse bilden, verschaffte der Kaufmann Herr Prochnow in Bahn in Hinterpommern in den Jahren 1840 bis 1842, insbesondere im nördlichen Deutschland durch Ausführung mehrerer Gebäude Eingang und Verbreitung, und veröffentlichte seine Baumethode ebenfalls in einer 1842 erschienenen Schrift[2]).

Auch im südlichen Deutschland fand diese Bauart bald Eingang und Verbreitung, namentlich durch die 1846 von dem Herrn Carl Leuchs in Weisenau bei Nürnberg ausgeführten Baulichkeiten, welcher ebenfalls seine Bauweise in einer 1848 erschienenen Schrift[3]) veröffentlichte.

Seitdem ist diese Bauart in fast allen Gegenden Deutschlands bei Aufführung von ein, auch zwei Stockwerk hohen Wohn- und Wirthschaftsgebäuden, so wie Eisgruben, Brunnen, kleinen Brücken, Umwährungen u. s. w., vielfach in Ausübung gekommen und sind hierbei wesentliche Verbesserungen in der Art und Weise der Bereitung des Mörtels und in der Manipulation bei der Verwendung desselben gemacht worden, die man in mehreren in neuester Zeit erschienenen Schriften[4]) beschrieben findet.

Die Mischungsverhältnisse der Bestandtheile des Mörtels zum Kalk-Sand-Pisé-Bau sind verschieden und abhängig von der Güte des zu verwendenden Kalks. In den meisten Fällen hat man das Mischungsverhältniß 1 Theil guten Steinkalk und

[1]) Der Ausdruck Pisé bezeichnet in der Sprache der Landleute in Frankreich: die Theile einer Masse innigst miteinander mischen. Siehe Rozier's L'art du Maçon piseurs, in seinen Introduct. aux observat. sur la physique u. s. w. Tom. I. S. 682 und Accum's Bau-Materialien 2. Bd. S. 94.

[2]) Anleitung zur Kunst, Wohnungen und Wirthschaftsgebäude in sehr kurzer Zeit wohlfeil feuer- und wetterfest aus Kalk und Sand zu erbauen. Mit 1 lith. Tafel. Schwedt.

[3]) Darstellung der Mörtel, künstlicher Steine u. s. w. und der Anwendung der letzteren zum wohlfeilsten Bau von Häusern u. s. w. von Carl Leuchs. Nürnberg 1848.

[4]) Der Kalk-Sand-Pisé-Bau. Anleitung zur Kunst: Gebäude von gestampftem Mörtel aufzuführen von Friedr. Engel, bevorwortet von Th. A. P. Thaer. 8 Tafeln Abbild. Wriezen a. O. 1851.

Anleitung zur Kalk-Sand-Baukunst oder zur Errichtung von Bauwerken aus gestampftem Mörtel u. s. w. von F. Krause. 8 Tafeln Abbild. Glogau 1851.

8 bis 10 Theile reinen, scharfen Sand angewandt. Auch bediente man sich oft zweierlei Sorten Sand, feineren und größeren, ja zuweilen dreierlei Sorten, feineren, mittleren und gröberen Sand oder Kies, wo diese auf oder in der Nähe der Baustelle vorhanden und durchs Aussieben gewonnen werden konnten, um die Zwischenräume mehr auszufüllen. Der Mörtel wird in eine oder mehrere kastenartige Vorrichtungen nur etwa 2—3 Zoll hoch hineingeschüttet, ausgebreitet und mit hölzernen Stößern festgestampft. Nachdem dies geschehen, wird eine neue Lage von Füllmaterial ausgebreitet und festgestampft und so fortgefahren, bis der Kasten voll ist. Bei gewöhnlichem Mörtel muß der Kasten mindestens 24 Stunden unberührt bleiben, ehe eine neue Kastenschicht von etwa 1½—2 Fuß Höhe beginnen kann. In Fällen, wo man eine schnellere Erhärtung der Masse beabsichtigte, wurde dem Kalkmörtel noch Cement beigemengt.

Vielfach ist noch die Meinung verbreitet, daß der Portland-Cement mit gewöhnlichem Kalkmörtel sich nicht gut verbinde; diese Meinung ist irrig[1]). Der Portland-Cement hat unter vielen anderen Cementen den Vorzug, daß er als **Zusatz zum Kalk** einen sehr guten hydraulischen Mörtel liefert. Um daher gewöhnlichem Kalkmörtel hydraulische Eigenschaften zu verleihen, hat man demselben oftmals Portland-Cement hinzugefügt und solchen Mörtel zu Bauten über und in der Erde, wie im Wasser verwendet[2]).

Zur Aufführung der Mauern von Kalk-Sand-Pisé, bei welchen ein schnelleres Erhärten wünschenswerth war, nahm man 1 Theil Kalk, 1 Theil Portland-Cement und 6—8 Theile Sand.

Nach dem Verfahren des schwedischen Baumeisters **Rydin** wurden vor einigen Jahren auf dem **Krug**'schen Etablissement am Schifffahrts-Canale unweit des zoologischen Gartens bei Berlin das Hauptgebäude, zu einem Vergnügungslocale eingerichtet, ein Nebengebäude, beide Gebäude zwei Stockwerk hoch, so wie ein Gewächshaus und eine Umwährungsmauer von ziemlich bedeutender Länge ausgeführt.

Der Mörtel, gemischt aus 1 Theil Rüdersdorfer Kalk und 6 Theilen Sand und Kies, welche letzteren Bestandtheile auf der Baustelle in Menge vorhanden waren, wurde bei Aufführung der Mauern in einem 2 Fuß hohen, unten mit hölzernen Keilen und oben durch eiserne Schraubenbolzen zusammengehaltenen, sonst gewöhnlichen derartigen Kasten von Brettern, etwa 2 Zoll hoch, ausgebreitet und in dieser Mörtelschicht dann die

[1]) Mehrere von mir 1852 angestellte Versuche mit verschiedenen Mischungen von Kalkmörtel und Portland-Cement zur Darstellung von Putzflächen haben vorzügliche Resultate gegeben und gewinnt derartiger Putz eine bei Weitem größere Härte und Festigkeit, als der gewöhnliche Kalkputz. Aber nicht allein verbindet sich der Portland-Cement gut mit **Kalk**, sondern in fast vorzüglichem Grade auch mit dem **Lehm**. Die mit Portland-Cement auf Lehmwänden von mir gemachten Versuche, um dergleichen Wänden eine größere Dauer im Putz zu geben, sind über alles Erwarten günstig ausgefallen und dürfte diese Verfahrungsweise unter allen den vielen angewandten, mehr oder minder kostspieligen Mitteln, die Putzflächen der von Luftsteinen, Lehmpatzen oder Lehm-Pisé aufgeführten Wände gegen Witterungseinflüsse haltbar zu machen, bis jetzt das dauerhafteste und sonach auch das billigste Mittel darbieten.

[2]) Bei den Eisenbahnbauten in Königsberg und Danzig ist diese Art hydraulischer Mörtel zum Mauern zuerst in großem Maßstabe, namentlich auch zu Wasserbauten, in Anwendung gekommen. Wo die Baugrube trocken gehalten werden konnte, verwandte man die Mischung 1 Theil Portland-Cement, 4 Theile Kalk und 12—13 Theile Sand. Forderte man eine rasche Erhärtung, z. B. bei starkem Wasserzudrang, so wurde 1 Theil Portland-Cement, 1 Theil Kalk und 7 bis 8 Theile Sand genommen. Der Zusatz von Portland-Cement zum Kalkmörtel ist ungleich besser, als der gewöhnlich bei Wasserbauten angewandte Zusatz von Ziegelmehl.

Nach den gefälligen Mittheilungen des Königlichen Eisenbahnbau-Inspectors Herrn **Löffler** in Königsberg nahm man auch statt der sonst erforderlichen Kalk-Quantität zu gewöhnlichem Kalkmörtel $\frac{3}{4}$ Theile Kalk, $\frac{1}{4}$ Theil Portland-Cement und 3 Theile Sand, um starken, auf ziemlich unsicherem und feuchtem Grunde stehenden Fundamentmauern, welche gleich verschüttet werden mußten und von denen zu befürchten war, daß gewöhnlicher Kalkmörtel entweder gar nicht oder sehr langsam binden würde, einen besseren, inneren Zusammenhang und größeren Widerstand bei dem zu erwartenden Senken des Mauerwerks zu geben. Diese Verwendungsart des Mörtels lieferte sehr gute Resultate.

Mit solchem Mörtel sind die Fundamentmauern des Empfangsgebäudes auf dem dortigen Bahnhofe bei demselben, jedoch etwas consistenteren Baugrunde wie vorhin aufgeführt worden.

Die Fundirung geschah auf einer 7 Fuß hohen Kiesschüttung, unter welcher noch 10—11 Fuß hoher, sehr elastischer, humoser Schlick stehen blieb. Die Fundamente dieses in sehr verschiedenartigen Höhendimensionen ausgeführten Gebäudes haben sich nach einiger Zeit fast ganz gleichmäßig circa 2 Fuß gesenkt, ohne daß jedoch der mindeste Riß in den Mauern über der Erde zu bemerken ist. Herr **Löffler** glaubt dies nicht ohne Grund der vorzüglichen Beschaffenheit des zu den Fundamenten verwendeten und aus der oben angegebenen Cement- und Kalkmischung bestehenden Mörtels und dem dadurch bedingten starken inneren Zusammenhang des Mauerwerks zuschreiben zu können.

Die Mischungsverhältnisse, wie die Verwendung des bei obigen und anderen Bauten im Wasser angewandten Béton-Mörtels dürften hier beiläufig noch einer Erwähnung verdienen.

Bei einer am Pregelflusse in Königsberg erbauten Futtermauer längs des Bahnhofes wurde unter dem Rostbelage und zwischen den Pfählen ein Béton-Mörtel von 1 Theil Portland-Cement und 9 Theilen scharfen Kies in folgender Weise verwendet. Nachdem an der vorderen Seite der Futtermauer längs des Flusses die 6 Zoll starke Spundwand und an der hinteren Seite derselben ebenfalls eine schwächere Spundwand eingerammt war, wurde die Erdmasse vom alten Flußprofile in der Baugrube ausgebaggert, demnächst die Pfähle eingerammt und, weil der Grund aus einem weichen, schlammigen Schlick bis auf 32 Fuß Tiefe bestand und um den Pfählen bei ihrer Länge eine genügende Stabilität und sonach auch der Mauer eine gehörige Widerstandsfähigkeit gegen den Seitendruck der Hinterfüllungserde zu geben, wurde der Raum zwischen den Pfählen von dem gebaggerten Grunde bis unter die Rostbohlen mit obiger Béton-Masse mittelst Senkkasten unter Wasser ausgefüllt. Der Kies zum Béton-Mörtel wurde auf großen, flachen Kasten ausgebreitet, der Portland-Cement trocken und innig mit dem Kiese vermischt und gegen das Ende der Arbeit die Mörtelmischung mittelst einer Gießkanne entweder mit Wasser oder mit etwas Kalkmilch sehr wenig angefeuchtet und demnächst mit Senkkasten unter Wasser versenkt. Dieser Béton-Mörtel erhärtete ziemlich gut, so daß schon nach 8 Tagen eine spitzige Stange nur mit großer Mühe eindrang, und nach mehreren Wochen noch fester wurde.

Béton-Mörtel von obiger Mischung ist in gleicher Weise beim Bau der großen Eisenbahnbrücken über die Festungsgräben in Danzig als Füllungsmaterial zwischen den Rostpfählen benutzt worden.

Bei dem Bau einer Brücke der Verbindungs-Eisenbahn am Wasserthore in Berlin wurde eine schnell erhärtende und feste Béton-Masse in folgender Weise dargestellt. Man nahm 1 Theil Portland-Cement, 2 Theile scharfen Sand, 1 Theil Kalkstein- und 1 Theil Mauersteinstücke, beide letzteren Bestandtheile in der Größe der Chaussée-Steine zu den oberen Decklagen. Zum Mengen der Theile wurden achteckige Trommeln, von Brettern construirt, jede 4 Fuß lang und von Seite zu Seite 1 Fuß 10 Zoll hoch, mit Eisenbeschlägen und durchgehender eiserner Achse, welche von zwei an Kurbeln wirkenden Arbeitern bewegt wurde, benutzt. Die obigen Gemengtheile wurden nebst so viel Wasser, als zur Mörtelbereitung erforderlich war (circa 1 Eimer), durch die in jeder Trommel befindliche Klappe eingeschüttet, dieselbe durch einen Keil geschlossen, die Trommel 30 mal in langsamem Tempo herumgedreht, die Klappe sodann geöffnet und der Inhalt in einem breiartigen Zustande auf die Bedielung des Trommelgerüstes ausgeschwenkt, mittelst Schaufeln eingeladen und in Kippkasten mittelst Rollen versenkt.

Die Versenkung geschah zwischen vorher eingerammten Spundwänden in einer Tiefe von 13½ Fuß unter dem mittleren Wasserstande. Die Béton-Masse, 4½ Fuß hoch geschüttet, war nach 8 Tagen so erhärtet, daß die Baugrube ausgeschöpft und sogleich darauf gemauert werden konnte. Die undichten Stellen zwischen Nuthe und Federn der Spundwände wurden mit Portland-Cement-Mörtel ausgegossen.

Der Kubikfuß Béton-Mörtel, bis zum Versenken fertig bearbeitet, kostete circa 12½ Sgr.

kleinen unregelmäßigen Kalkstein- und Mauersteinstücke, durchschnittlich mannsfaustgroß, eingepackt und diese Schicht dann festgerammt. Bei der freien Lage der Baulichkeiten wurde die Wandfläche nach der Wetterseite noch mit Portland-Cement abgeputzt.

Die vier cannelirten Dorischen Säulen eines Porticus am Eingange des erwähnten Etablissements, jede im mittleren Durchmesser $1\frac{3}{4}$ Fuß stark und 13 Fuß hoch, sind ebenfalls aus einer Béton-Masse 1 Theil Portland-Cement und 6 Theile Sand und Kies und kleine Mauer- und Kalksteinstücke, etwa wallnußgroß, gebildet worden. Die Steinstücke wurden jedoch vorher dem Mörtel beigemischt und zur Bildung der Säulen der Béton dann zwischen hölzernen Formen mit eisernen Bändern versehen in Lagen von 3 — 4 Zoll Höhe eingeschüttet und festgestampft. Die äußeren Flächen sind dann geputzt und nach gehörigem Austrocknen mit einem sandsteinartigen Oelfarbe-Anstrich versehen worden.

Bei der Bereitung des Béton-Mörtels kommt es wesentlich auf eine tüchtige und sorgfältige Vermengung der einzelnen Bestandtheile an, um eine möglichst vollständige Umhüllung der Sand- und Kieskörner, wie der Steinstücke mit dem Bindemittel zu erzielen.

Die Mischung der Bestandtheile kann nun auf mannigfache Weise bewirkt werden. Bei kleinen Quantitäten geschieht die Mischung durch Arbeiter mittelst Spaten, Schaufeln oder Hacken. Bei größeren Quantitäten bedient man sich besonders dazu construirter mechanischer Vorrichtungen. Diese bestehen entweder aus gemauerten runden und in der Sohle abgepflasterten Behältern, in deren Mitte ein Pfosten angebracht, worauf die Arme eines Göpels ruhen, an denen eiserne Mörtelhacken befestigt sind und gewöhnlich durch Pferde in Bewegung gesetzt werden, oder meistens aus Trommeln, wie auf S. 56 beschrieben, die mittelst Kurbeln durch Menschenhände, Wasser oder Dampf getrieben werden.

Auch eine in vielen Fällen sehr zweckmäßige Mörtel-Bereitungsmaschine besteht in einem Cylinder, ähnlich unserer hohlen, eisernen Chausséewalzen, oder in einem kastenartigen Behälter, welcher mit den an den Seiten befindlichen Rädern, von einem Pferde auf geebneter Bahn gezogen, umgedreht wird.

Mit großem Vortheil ist diese Mörtelmaschine da anzuwenden, wo Sand und Kies einige hundert Schritte von der Baustelle gegraben und dort schon die bestimmte Menge Kalk oder Cement und Wasser zugesetzt und so, anstatt den Sand und Kies allein heranzufahren, die fertige Masse ausgeladen wird.

Je sorgfältiger die Umhüllung der Zusatzmaterialien mit dem Bindemittel stattgefunden hat, um so innigern Zusammenhang gewinnt die Masse nach ihrer Verwendung insbesondere durch das Stampfen derselben.

Es ist bemerkenswerth, welche große Festigkeit schon Mörtel gewöhnlicher Art, von Kalk ohne wesentliche hydraulische Eigenschaften, mit großem Sandzusatz, wie derselbe zum Kalk-Sand-Pisé-Bau verwendet wird, durch das Stampfen nach verhältnißmäßig kurzer Zeit gewinnt, und wie es hierdurch erklärbar wird, daß Scheunen mit 16 — 18 Fuß hohen Wänden, Magazine und Speicher, wie Wohngebäude von zwei Stockwerke Höhe damit völlig dauerhaft ausgeführt werden können, zumal wenn verschiedene Sorten Sand zum Mörtel verwendet werden, insofern die feineren Sandkörner dann durch das Stampfen sich in den Zwischenräumen der größeren Sandkörner festlagern und hierdurch ein innigerer Zusammenhang der Masse erzielt wird.

Die von mir in den Provinzen Posen, Pommern und Brandenburg besichtigten und von Kalk-Sand-Pisé vor mehreren Jahren aufgeführten Gebäude sind allerdings bezüglich ihrer Festigkeit und Dichtheit der Massentheile verschieden, was hauptsächlich von der mehr oder wenigern Sorgfalt bei der Verwendung der Materialien und Ausführung der Arbeit herrührt. Aber selbst bei Gebäuden, zu gleicher Zeit, mit gleichem Material und gleichen Mischungsverhältnissen des Mörtels aufgeführt, habe ich dennoch eine verschiedene Festigkeit nach einiger Zeit bemerkbar gefunden, was nach Aussage der Erbauer hauptsächlich in dem ungleich sorgfältigen Stampfen der Masse seinen Grund hatte, da bei Gebäuden von weniger Festigkeit der Masse zum Stampfen Kinder benutzt worden waren, die nicht überall regelmäßig im Kasten die Mörtelschichten stampften, auch letztere nicht immer von gleicher Stärke eingehalten worden sind.

Bei Darstellung der Mauern über der Erde mit Béton-Mörtel bediente man sich, wie im Vorstehenden erwähnt, bisher gewöhnlich kastenartiger Vorrichtungen, in denen man den Mörtel goß, ausbreitete und stampfte, in gleicher Weise, wie der Lehm-Pisé-Bau in Spanien und Frankreich seit undenklichen Zeiten ausgeführt wird*). Hierbei wurden dann die Mauern allmählich im Ganzen, in innig zusammenhängender Masse, dargestellt.

Um jedoch Gebäude schneller und trockener herstellen zu können und nicht so abhängig von der Witterung zu sein, hat man in neuerer Zeit den Béton-Mörtel zur Darstellung künstlicher Steine in der Weise benutzt, daß man kleinere und größere Blöcke davon verfertigte und diese Arbeiten in Werkstätten verrichtete. Hierzu bedient man sich zerlegbarer, hölzerner Formen, in welchen der Mörtel gegossen, ausgebreitet und gestampft wird und, nachdem die so geformten künstlichen Werkstücke gehörig ausgetrocknet und erhärtet sind, als Bausteine verwendet.

*) Plinius ist der einzige, welcher uns über die Wände von gestampftem Lehm der Alten einige Nachricht giebt. Man verfertigte solche in Afrika und in Spanien und nannte sie Formwände (parietes formacei), weil sie zwischen zwei Bretterwänden, wie in einer Form, durch Ausfüllen gebildet wurden. In Spanien sah man im Zeitalter des Plinius auf den Gebirgshöhen noch die Wachtthürme Hannibal's auf solche Weise erbaut. (Hirt's Baukunst nach den Grundsätzen der Alten. S. 146.) Hirt bemerkt noch, daß er selbst Formwände sah, aber nicht, wie die hier von Plinius angezeigten von gestampfter Erde, sondern von Bruchsteinen mit Mörtel vermischt. Auf diese Weise construirt, sieht man noch einen beträchtlich großen Wasserbehälter in den Ruinen des alten Casinum (jetzt Monte Cassino). Die Form der Bretter ist auf der Oberfläche von beiden Seiten der Mauern noch sichtbar.

Diese künstlichen Steine sind in neuerer Zeit in Deutschland, England und Frankreich zu Bauten in und über der Erde, vorzugsweise zu Wasserbauten im großen Maßstabe in England und Frankreich benutzt worden. Als Bindemittel bediente man sich hierzu meistens der vorzüglicheren, schnell erhärtenden Cemente.

In England, woselbst mehrere Unternehmer sich Patente auf das Verfahren, künstliche Steine darzustellen, ertheilen ließen, wurden diese zuerst zu Hochbauten verwendet. Eine Menge Häuser in London wurde von diesen künstlichen Steinen erbaut, unter anderen auch das berühmte Collegium der Chirurgen (College of Surgeons, Lincolns-Inn-Fields).

Aber insbesondere wurde diese Art Steine, nachdem die Verwendung derselben mit der Vervollkommnung der Cemente zunahm, zu Wasserbauten in ausgedehnter Weise, namentlich zu Hafendämmen (Piers), zu Wellenbrechern (Breakwater) und Kai-Mauern (Wharf) benutzt.

So sind in England z. B. zu den Hafenbauten bei Dover und Alderney[1]) große Steinblöcke, künstlich aus Concrete geformt, in Anwendung gekommen. Sie bilden den Kern der Hafendämme, welche nach der Wasserseite gegen heftigen Wellenschlag und Gegentreiben von Geröll durch Mauern von natürlichen Steinen, Granit u. s. w., noch geschützt werden.

Der zur Darstellung der Blöcke zu Dover verwendete Concrete bestand aus Cement, Kies und Kieselsteinen (shingle)[2]), auch Sandsteinstücken und zwar aus 1 Theil Cement und 10 Theilen der übrigen Materialien, die ¾ Theil der ganzen Masse im trockenen Zustande einnahmen. Die Blöcke enthielten 30—120 engl. Kubikfuß[3]) und wogen 2—7 Tons[4]).

Ein gleiches Mischungsverhältniß wurde zu den künstlichen Blöcken in Alderney eingehalten und bestand die Masse aus Cement, Sand, Kies, vom Wasser abgeriebenen Steinen (Geschiebe, Gerölle — rubble stones), welche in großen zerlegbaren, hölzernen Formen zu Blöcken gebildet wurden.

Die in dieser Art künstlich gefertigten Blöcke wurden nach ihrer Erhärtung, was je nach ihrer Größe etwa innerhalb 2 bis 3 Monaten erfolgte, mittelst Taucherglocken ins Meer versenkt und gehörig vermauert.

Das zu den künstlichen Blöcken der vorerwähnten Bauten verwendete Bindemittel bestand theils aus Portland-Cement, theils aus Medina-Cement aus der Fabrik von Charles Francis Brothers in London, welcher letztere Cement an Güte dem besten Roman-Cement völlig gleich ist, schnell bindet und erhärtet.

Eben so sind in England bedeutende Kai-Mauern aus künstlichen Steinen erbaut worden, aber auch hierbei die dem Wasser ausgesetzte Seite der Mauer, wie z. B. in den Docks, mit Granit bekleidet, so daß diese Plattirung mit noch festerem Gestein die Schutzdecke gegen Beschädigung bildet.

[1]) The civil Engineer and Architects Journal. Vol. XV. June 1852. S. 198.
[2]) Mit dem Ausdruck »Shingle« bezeichnen die Engländer einen scharfen Sand (Kies) und Kieselsteine, welche das Meer bei heftigem Wellenschlage auswirft, zu Sandbänken anhäuft und so gefährliche Küsten bildet.
[3]) 1 engl. Kubikfuß = 0,91588 preuß. Kubikfuß.
[4]) 1 engl. Ton = 20 engl. Ctr. à 112 Pfd. = 2171,26 preuß. Pfd.

Zu den künstlichen Steinen dieser Bauten bediente man sich 1 Theil gepulverten und gesiebten Aetzkalk und 6—8 Theile Sand und Kies. Man hat es jedoch zweckmäßiger und wohlfeiler gefunden, wenigstens bei Mauern an der Luft, den Kalk zuvor zu löschen und dann erst die Zusatzmaterialien hinzuzumischen. In dieser Art der Zubereitung des Mörtels ist die große Seemauer zu Brighton ausgeführt worden.

In Frankreich sind zu den Hafenbauten bei Cherbourg, namentlich zu den großen Steindämmen, die als Wellenbrecher dienen, ebenfalls künstliche Steinblöcke verwendet worden[1]).

Diese Blöcke, wovon jeder nicht weniger denn 712 engl. Kubikfuß Inhalt hatte und circa 52 Tons wog, wurden abweichend von den in England zu gleichem Zwecke gefertigten Blöcken von Steingeschiebe, Gerölle und Cement auf besonders dazu gebauten Fahrzeugen gemauert (rubble masonry), nach dem Erhärten transportirt und ins Meer an den bezeichneten Stellen als »pierre perdue« versenkt. Der hierzu verwandte Mörtel bestand aus 1 Theil Portland-Cement und 3 Theilen scharfen Sand.

In noch großartigerer Weise ist die Verwendung künstlicher Steinblöcke zu den Hafenbauten in Algier geschehen[2]). Blöcke von 700—800 Wiener Kubikfuß[3]) Inhalt wurden in hölzernen Formen dargestellt und nach ihrem Erhärten dann auf eine eigenthümliche, sinnreiche Weise ins Meer versenkt. Der Mörtel bestand aus 1 Theil gelöschten Kalk, 1 Theil Puzzolanerde und 1 Theil Sand; die Béton-Masse aus 1 Theil dieses Mörtels und aus 2 Theilen Steinstücke, welche Bestandtheile durch Maschinen auf das Sorgfältigste mit einander vermischt wurden.

In Deutschland sind bisher die künstlichen Steine im Allgemeinen nur zu kleinen Gebäuden, Umwährungsmauern und dergl. verwendet worden.

In Berlin werden gegenwärtig in der Kunststein-Gießerei der Herren M. Czarnikow und Comp. künstliche Quadersteine gefertigt, wovon der Kubikfuß 9 Sgr. kostet.

Diese künstlichen, in zerlegbaren Formen dargestellten Steine gewähren unter gewissen Umständen ein vorzüglich brauchbares Baumaterial, insbesondere für sandige Gegenden, wo weder natürliche Steine noch Ziegelthon vorhanden oder die Gewinnung und der Transport derselben zur Baustelle unverhältnißmäßig größere Kosten als die an Ort und Stelle darzustellenden künstlichen Steine verursachen möchte. Wo diese besonderen Umstände nicht vorhanden, wird ein Mauerwerk, von festen, gut gebrannten Ziegeln im Verbande mit Cement im Ganzen oder als einzelne Bausteine dargestellt, in den allermeisten Fällen

[1]) The civil Engineer and Architects Journal. Vol. XV. June 1852. S. 198.
[2]) Förster's Allg. Bauzeitung. Jahrg. 1840. S. 357 ff.
[3]) 1 Wiener Kubikfuß = 1,021733 preuß. Kubikfuß.

wohlfeiler sein und größere Festigkeit gewähren als die von Béton oder Concrete gefertigten.

Denn obgleich im Béton-Mörtel gewöhnlich der Sandzusatz ein größerer ist als im Mörtel zum Mauern, wodurch ersterer an und für sich billiger als letzterer wird, so ist doch im Béton die Mörtelmasse überwiegend größer und das Steinmaterial, ohne allen Verband nebeneinander liegend, während wenn gute Mauersteine genommen, deren Festigkeit mindestens gleich des besten erhärteten Cements, der einzuhaltende Verband die Festigkeit des Mauerwerks ungleich vermehrt.

Auch haben die Erfahrungen bei den Versuchen aller Cemente gezeigt, daß mit der Zunahme des Sandzusatzes auch die Festigkeit und Bindekraft, so wie auch die Wasserdichtigkeit des Cement-Mörtels abnimmt und je größer der Sandzusatz, desto langsamer das Erhärten des Cement-Mörtels im Wasser, wie in der Luft erfolgt. Denn wenngleich der Cement-Mörtel in den äußeren, der Luft ausgesetzten Flächen gewöhnlich schon nach kurzer Zeit erhärtet, so findet ein gleiches Fortschreiten der Erhärtung nach dem Innern des mit gleichem Cement-Mörtel gebildeten Körpers durchaus nicht statt und braucht der innere Theil je nach der Güte des Cements und der Größe des Körpers oft die zehn- bis zwanzig- und mehrfach größere Zeit zu seiner Erhärtung als in der Oberfläche, die der Luft oder dem Wasser ausgesetzt ist.

Daher haben Blöcke, künstlich von Mauersteinen und Cement dargestellt, noch den Vortheil, daß sie, weil die Mörtelmasse in denselben nicht so groß ist, wie in den von Béton gefertigten Blöcken, im Ganzen eher zur völligen Erhärtung kommen als letztere, welcher Umstand insbesondere da zu berücksichtigen sein dürfte, wo die Blöcke nach der Verwendung einen großen verticalen oder seitlichen Druck auszuhalten haben.

Eine größere Dichtheit der Massentheile läßt sich, wie bei dem Kalk-Sand-Pisé, auch bei den künstlich dargestellten Béton-Blöcken erreichen, wenn die Zusatzmaterialien zu dem Cemente in den mannigfaltigsten Abstufungen ihrer Größe gewählt werden, wodurch die Zwischenräume mit den kleineren, von Cement umhüllten Körpern noch durch das Stampfen der einzelnen Mörtelschichten inniger aneinander gereiht und ausgefüllt werden.

Da durch das Stampfen der Mörtelschichten, aus Cement und feinem bis zum gröbsten Sande bestehend, in mäßigen Lagen übereinander, die Theile in der Form mehr einen innigeren Zusammenhang gewinnen, so dürfte sich die Dichtheit und Festigkeit der Masse auch noch dadurch erhöhen lassen, wenn die aus obigen Bestandtheilen gebildete Mörtelmasse zur Darstellung künstlicher Steine in Metallformen durch Schrauben- oder hydraulische Pressen stärker zusammengedrückt würde, als dies durch Stampfen, überdies in hölzernen Formen, möglich ist.

Daß eine in dieser Art bewirkte Zusammenpressung der Massentheile des Mörtels von wesentlichem Erfolg sein dürfte, läßt sich aus den von dem Königl. Bau-Inspector und Professor Herrn Manger angestellten Versuchen*) folgern.

Ein derartiger Versuch wurde unter einem sehr starken Prägewerke mit bloßem feuchten, reinen Quarzsande gemacht, wobei man einen festzusammenhängenden Körper erhielt, welcher selbst nach dem völligen Austrocknen — das meiste Wasser war bereits herausgepreßt — seine Gestalt beibehielt und dessen Theile auseinander geschabt werden mußten, so innig waren diese ineinander verschoben.

In unendlich größerem Maßstabe mag die Natur die Bildung des Sandsteins von aufgeschwemmten Sandmassen mit Hülfe des natürlichen Bindemittels und eines enormen Druckes seit Jahrtausenden gefördert und dabei vielleicht weniger Bindemittel gebraucht haben, als wir anwenden müssen, da uns der mechanische Druck nicht zu Gebote steht, den die aufgeschwemmten Sandmassen auf sich selbst ausübten und das Erhärten bei uns schnell verlangt wird, während die Natur sich Jahre und Jahrhunderte Zeit läßt.

2. Darstellung der Stufen.

Seitdem bessere Cement-Gattungen von größerer Bindekraft, Erhärtungsvermögen und Festigkeit zur Bereitung von Béton-Mörtel Verwendung finden, wird derselbe unter geeigneten Umständen nicht allein zu Baulichkeiten über oder in der Erde und im Wasser benutzt, sondern hauptsächlich auch mit zur Darstellung kleinerer Bautheile, wie Treppenstufen, Podest- und Trottoir-Platten, zu Fliesen, Ableitungsrinnen und Röhren, zu Walzen, Kuh- und Pferdekrippen u. s. w. verwendet.

Treppenstufen von Béton (Concrete) werden in Frankreich und England bereits seit vielen Jahren angefertigt. Die in der großen Industrie-Ausstellung in London im Jahre 1851 durch die Herren Robins und Comp. ausgelegt gewesenen Treppenstufen in dieser Art, welche in der profilirten Ausladung mit Blätterwerk verziert waren, zeichneten sich durch saubere Arbeit insbesondere aus.

In Frankreich bediente man sich zu den Stufen eines Béton-Mörtels von der Mischung 1 Theil natürlichen Cement von Vassy oder Pouilly, 1 Theil scharfen Sand und 1 Theil Kies.

Zu den in England gefertigten Stufen von Concrete, zu Versuchen über ihre Tragfähigkeit bestimmt, wandte man ein Mischungsverhältniß von 2 Theilen Portland-Cement und 1 Theil scharfen Sand und Mauersteinstücke an, welche Bestandtheile zusammengemischt und als Mörtel in die Form gegossen wurden.

In Berlin wird der Béton-Mörtel zu Treppenstufen aus 1 Theil Portland-Cement und je nach der Verwendung der Stufen aus 1 — 3 Theilen reinen, scharfen, von allen erdigen Theilen befreiten Sand, und zwar von feinem, mittlerem und gröbstem Korn (Kies) zu gleichen Theilen, zusammengesetzt.

Diese Materialien werden trocken untereinander so gemischt, daß weder die Farbe des einen, noch die Farbe des anderen

*) Manger, Hülfsbuch zur Anfertigung von Bau-Anschlägen. Berl. 1853. S. 54.

Materials wesentlich hervortritt, mit dem nöthigen Zusatz von Wasser zum Mörtel angerührt und sodann in die Form, wie selbige auf S. 48 beschrieben und unter Berücksichtigung der S. 49 angedeuteten Vorbereitung derselben, in Lagen von circa 2 — 3 Zoll eingeschüttet, ausgebreitet und mit einem kleinen hölzernen Stößer mäßig gestampft. Die letzte Lage bleibt etwa 1 Zoll unter der Trittfläche der Stufe, welcher Raum sodann, wenn der bisherige Theil der Stufe mit einem Mörtel von mehr als 1 Theil Sandzusatz dargestellt war, mit einem Mörtel von 1 Theil Cement und 1 Theil feinen scharfen Sand bis zur Oberkante der Form ausgeglichen wird. Nachdem die Form nach einigen Stunden abgenommen und der Cement-Mörtel in der Oberfläche etwas erhärtet ist, werden die Flächen mit letzterem Cement-Mörtel glatt geputzt und, wenn erforderlich, auch in der auf S. 49 beschriebenen Weise geglättet. Fig. 14. Bl. IV. zeigt den Querdurchschnitt einer so ohne vortretende Gliederung dargestellten Stufe, deren vordere Auftrittskante ein wenig abgerundet ist.

Eine andere Art der Darstellung der Stufen von Béton besteht in der Anwendung von Steinstücken, wozu man gewöhnlich den auf Baustellen vorhandenen Mauer- und Dachsteinbruch von festen und gut gebrannten Steinen benutzt. Das Mischungsverhältniß des Mörtels ist auch hier 1 Theil Portland-Cement und 1 — 3 Theile scharfen Sand von mittlerem Korn. Diese Bestandtheile werden in der Weise, wie oben angegeben, zum Mörtel angerührt, in der Form etwa 1 — 1 ½ Zoll hoch ausgebreitet und darauf eine Schicht Mauersteinbruch, der vorher etwa in der Größe unserer Chausséesteine zu den Decklagen zerschlagen und in einem Gefäß angenäßt worden ist, dicht nebeneinander gepackt, jedoch so, daß sie von den Wandungen der Form etwa ½ — 1 Zoll abliegen. Darüber wird eine neue Cementlage ausgebreitet und in diese eine zweite Lage Steinstücke so eingedrückt, daß die vorhandenen Zwischenräume der unteren Steinschicht möglichst ausgezwickt werden. In dieser Weise wird bis etwa 1 Zoll unter der Trittfläche der Stufe fortgefahren, welcher Raum wie vorhin mit Cement-Mörtel ausgeglichen und die Fläche der Stufe sodann geputzt und auch wohl geglättet wird. Fig. 13. Bl. IV. zeigt eine so construirte Stufe im Querdurchschnitte.

In letzterer Art werden auf Baustellen in Berlin vielfach derartige Stufen geformt, um die auf der Baustelle sich vorfindenden, sonst fast werthlosen Bruchtheile von Mauer- und Dachsteinen, Kalksteinen u. s. w. zu verwerthen, auch diese Darstellungsart billiger als erstere ist, indem solche weniger Cement erfordert; denn je kleiner und unregelmäßiger das verwandte Füllmaterial ist, desto mehr Cement ist nöthig, die Umhüllung der Körperchen damit zu bewirken und die vielen Zwischenräume auszufüllen. — Derartige Stufen von Béton sind in Berlin jedoch meistens nur da zur Verwendung gekommen, wo diese entweder auf Untermauerung oder auf Unterwölbung zu liegen kamen und in diesen Fällen ihren Zweck völlig erfüllten.

In solcher Lage genügt es, den Kern der Stufe von der Mischung 1 Theil Cement und 3 — 5 Theile der übrigen Materialien darzustellen und dann die sichtbar bleibenden, der Beschädigung ausgesetzten Flächen der Stufe mit einem Mörtel von 1 Theil Cement und 1 Theil feinen, scharfen Sand ½ bis 1 Zoll stark zu putzen und noch zu glätten.

Bei beiden Arten der Darstellung von Stufen lassen sich die Trittflächen durch Einlegung von Mosaik-Platten, deren Anfertigung im Abschnitt VIII. §. 54 beschrieben und wovon auf Bl. VII. mehrere von verschiedenem Material dargestellt sind, auch mannigfach verzieren.

Kostenberechnung.

1. Zu einer Stufe von Béton, aus einer Mischung von Portland-Cement und verschiedenen Sorten Sand und Kies bestehend, 6 Fuß lang mit 13 Zoll Auftritt und 7 Zoll Steigung und mit einem Querdurchschnitt nach Fig. 14. Bl. IV., sind an Arbeitslohn und Material, wie folgt, erforderlich:

Arbeitslohn.

Ein Maurer nebst Handlanger fertigte durchschnittlich in einem Sommertage 1½ Stufe oder 9 laufende Fuß an, wobei der Maurer die Mörtelmischung besorgte, die Form stellte und die Stufen in der auf S. 59 beschriebenen Weise fertigte und der Handlanger den in der Nähe der Baustelle gewonnenen und gesiebten Sand und Kies nach der Verbrauchsstelle schaffte, diese Materialien wusch und trocknete und sonstige Hülfe leistete.

Bei einem Tagelohne für den Maurer von 25 Sgr. und für den Handlanger von 15 Sgr. kosteten 1½ Stufen 1 Thlr. 10 Sgr., demnach eine Stufe von 6 Fuß Länge . . . . —Thlr. 26 Sgr. 8 Pf.

Material.

	Thlr.	Sgr.	Pf.
Es ist hierbei angenommen, daß Sand und Kies in der Nähe der Baustelle vorhanden ist und die Kosten der Gewinnung dieser Materialien mit Einschluß diese zu sieben und aufzuruthen, nebst Vorhaltung der dazu erforderlichen Geräthschaften pro Schachtruthe 2 Thlr. oder pro Kubikfuß 5 Pf. betragen.			
$3\frac{3}{10}$ Kubikfuß Béton-Mörtel von der Mischung 1 Theil Portland-Cement und 2 Theilen Sand und Kies incl. Verlust, à $15\frac{1}{12}$ Sgr.	1 „	19 „	$9\frac{3}{10}$ „
$\frac{3}{5}$ Kubikfuß Cement-Mörtel zum Putz der Trittfläche, circa 1 Zoll stark, von der Mischung 1 Theil Cement und 1 Theil Sand incl. Verlust, à $23\frac{1}{3}$ Sgr.	— „	14 „	— „
Für Vorhaltung der Form und der sonstigen Geräthschaften 5 Procent vom Arbeitslohn	— „	1 „	$3\frac{3}{5}$ „
Es kostet sonach eine Stufe	3 Thlr.	1 Sgr.	9 Pf.

Demnach der laufende Fuß Stufe 15 Sgr. 3½ Pf.

2. Zu einer Stufe von Béton, aus einer Mischung von Portland-Cement, Sand und Mauersteinbruch bestehend, von gleichen Abmessungen wie die vorige und einem Querdurchschnitt nach Fig. 13. Bl. IV., sind an Arbeitslohn und Material, wie folgt, erforderlich:

Arbeitslohn.

Ein Maurer nebst Handlanger fertigte durchschnittlich in einem Sommertage 1⅙ Stufe oder 7 laufende Fuß an. Hierbei zerkleinte der Maurer den Mauersteinbruch in Stücke von möglichst gleicher Größe, legte diese ins Wasser, bereitete den Mörtel, stellte die Form und formte die Stufe. Der Handlanger besorgte den Wasser-, Stein- und Sandtransport nach der Verbrauchsstelle, wusch und trocknete den Sand und leistete sonstige Hülfe.

Bei gleichen Tagelohns-Sätzen wie vorhin kosteten $1\frac{1}{6}$ Stufen 1 Thlr. 10 Sgr., demnach eine Stufe von 6 Fuß Länge 1 Thlr. 4 Sgr. $3\frac{3}{7}$ Pf.

Material.

Hierbei ist angenommen, daß das Steinmaterial auf einer Baustelle in hinreichender Menge und Güte sich vorfindet, Sand jedoch anzukaufen ist.			
$1\frac{4}{5}$ Kubikfuß brauchbaren Mauersteinbruch, auf der Baustelle zu sammeln und in Haufen zu setzen, à Schachtruthe $1\frac{1}{3}$ Thlr. oder pro Kubikf. $3\frac{1}{3}$ Pf.	— „	— „	6 „
$1\frac{1}{2}$ Kubikfuß Cement-Mörtel incl. Verlust, von der Mischung 1 Theil Portland-Cement und 2 Theile Sand, à $15\frac{1}{4}$ Sgr.	— „	22 „	$10\frac{1}{2}$ „
$\frac{3}{5}$ Kubikfuß Cement-Mörtel zum Putz der Trittfläche, circa 1 Zoll stark, von der Mischung 1 Theil Cement und 1 Theil Sand, incl. Verlust, à $23\frac{1}{3}$ Sgr.	— „	14 „	— „
Für Vorhaltung der Form und der sonstigen Geräthschaften 5 Procent vom Arbeitslohn. . . .	— „	1 „	$8\frac{11}{20}$ „
Es kostet hiernach eine Stufe . . .	2 Thlr.	13 Sgr.	4 Pf.

Demnach der laufende Fuß Stufe 12 Sgr. $2\frac{2}{3}$ Pf.

§. 30.

Construction hohler Stufen.

Hohle Stufen bieten in Bezug ihrer Anfertigung und Verwendung mancherlei Vortheile dar. Ihre Anfertigung ist meist billiger als die der vollen Stufen bei gleichem Querschnitt, weil Masse erspart wird, was namentlich bei hohlen Stufen von Portland-Cement von Belang ist. Außerdem trocknen die hohlen Stufen nach ihrer Anfertigung schneller aus, können daher eher versetzt und eine Treppen-Anlage demnach in kürzerer Zeit hergestellt werden als mit vollen Stufen. Auch lassen sich hohle Stufen leichter transportiren und versetzen als letztere.

Die Verwendung hohler Stufen, namentlich der aus gebrannter Steinmasse geformten, die einer überaus eleganten, farbigen Ausschmückung fähig sind, kann auf mannigfache Weise geschehen und findet insbesondere in den Fällen statt, wo bei einer Treppen-Anlage eine Erleichterung des Gewichts der Stufen wünschenswerth oder nothwendig erscheint.

Die hohlen Stufen werden in neuester Zeit in Berlin in mannigfacher Weise und von verschiedenem Material und zwar von gebrannter Steinmasse, von reiner, gebrannter Thonmasse, von Portland-Cement-Platten und von hohlen Steinen und Cement angefertigt.

1. Von gebrannter Steinmasse.

Die gebrannte Steinmasse, welche in den vorzüglichsten Thonwaaren-Fabriken in Berlin seit mehreren Jahren verfertigt wird und wegen ihrer Schönheit und ausgedehnten Anwendbarkeit die Stelle des Sandsteins vertritt, wird nach Accum*) aus Kieselerde und Eisenoxyd enthaltendem Thone verfertigt, die man mit gemahlenen Kapsel-Scherben (Charmotte) und einer talkerdehaltigen Thonart versetzt.

*) Physische und chemische Beschaffenheit der Baumaterialien, deren Wahl, Verhalten und zweckmäßige Anwendung von Fr. Accum. Berlin 1826. Bd. 2. S. 68.

Die geschlemmten Bestandtheile werden in dem gehörigen Verhältnisse vermengt und zu einem Haufen zusammengeschlagen. Hierauf wird die Masse mit der Thonschabe mehrere Male durchgeschnitten oder geschabt und von neuem in einem Haufen geschlagen, bis die verschiedenartigen Massentheile innigst vermengt sind. Der Thonteig wird dann auf die Thonmaschine gebracht; diese besteht aus einem eisernen, 2 Fuß breiten und 4 Fuß hohen cylinderförmigen Behälter, in welchem sich eine eiserne Welle mit 9 bis 10 Messern befindet, deren jedes 5 Zoll Breite hat und mit seiner Schneide in einem Winkel von 20 Grad gestellt ist. In der Wand des cylinderförmigen Behälters ist unten dicht am Boden eine Oeffnung von 6—8 Zoll im Quadrat.

In dieses Gefäß wird die Masse eingetragen, während sich die Welle bewegt und die Messer den Thon von oben nach unten theils schneiden, theils streichen und ihn so dicht zusammenpressen, daß er aus der am Boden befindlichen Oeffnung herausgeschoben wird und in großen Massen weggenommen werden kann.

Aus diesem Teige modellirt man, nachdem er wieder zuvor durchgearbeitet ist, die verlangten Gegenstände, trocknet und brennt sie.

Um die stete Verbesserung dieser Masse hat sich namentlich der Thonwaarenfabrikant Herr Ernst March in Charlottenburg ein großes Verdienst erworben. Seit vielen Jahren war es sein Bestreben, eine Mischung zu finden, die vermöge ihrer Härte und Dauer im Freien den Sandstein überträfe, auch rücksichtlich der geringeren Kosten bei plastischen Ornamenten demselben vorzuziehen sei. Im Jahre 1842 gelang es demselben, diese Aufgabe zu lösen. Die Prüfungen haben alle Ansprüche an Festigkeit, Sauberkeit und Schärfe in der Ausführung vollkommen befriedigt.

Die Steinmasse wird zu allen Arten von architektonischen Gegenständen, die man gemeiniglich aus Sandstein mit dem Meißel arbeitet, vorzüglich zu Treppenstufen, Platten, Fliesen, Verzierungen aller Art, Basreliefs u. dergl. vielfach verwandt. Auch verfertigt man aus dieser Steinmasse ganze Figuren, Vasen, Candelaber und andere Gegenstände der Steinmetz- und Bildhauerkunst, welche sich durch besondere Schönheit auszeichnen.

Die aus dieser Steinmasse gearbeiteten Gegenstände leiden nicht vom Frost, widerstehen Wind und Wetter und besitzen durch ihre gelblich bräunliche Farbe eine außerordentliche Nettigkeit und Sauberkeit, Schärfe in den Conturen, so wie Härte, Festigkeit und Dauer.

Bei so großen Vorzügen hat diese Masse denn auch seit Jahren eine ausgebreitete Anwendung gefunden. In Berlin sind namentlich an dem Gebäude des Kriegs-Ministeriums die Portale, die Figuren, Hauptgesimse und Balustrade; am Königlichen Schlosse die Balustrade des erhöhten Ganges im Lustgarten, so wie die Balustrade und Capitäler an der Kuppel der Capelle; am neuen Museum die Capitäler an den Fenstern und

an den Säulen des Verbindungsbaues zwischen dem alten und neuen Museum; an der Petri=, an der Marcus= und an der Michaeliskirche die mannigfaltigsten Ornamente von dieser Masse in der Fabrik des Herrn March gefertigt worden und obwohl alle die vorbenannten Arbeiten der Witterung stets ausgesetzt sind, so haben sich diese bis jetzt vorzüglich bewährt.

Eine Menge der oben benannten, aus dieser Steinmasse gefertigten Gegenstände in reichster Mannigfaltigkeit sind auch in dem Verkaufslocale des Herrn March in Charlottenburg, meist im Freien, ausgestellt, die sich durch vorzügliche Schönheit und geschmackvolle Formen auszeichnen und, obgleich seit vielen Jahren allen Witterungseinflüssen ausgesetzt, nichts von ihrer Dauer eingebüßt haben.

Das specifische Gewicht der Steinmasse ist 2,123. Der Kubikfuß wiegt demnach 140 Pfd.

In Betracht der in jeder Beziehung so vorzüglichen Eigenschaften dieser künstlichen Steinmasse eignet sich dieselbe vorzugsweise zur Darstellung von Stufen zu Treppen=Anlagen von nicht ungewöhnlicher Länge, selbst auch in den Fällen, wo die Erfordernisse der Leichtigkeit der Stufen weniger von Einfluß oder nothwendig sind.

Die Widerstandsfähigkeit dieser Steinmasse gegen das Austreten hat sich nach jahrelangen Erfahrungen vortrefflich bewährt. An einer im Jahre 1844 versuchsweise von dieser Masse gefertigten und seit dieser Zeit einer fortwährend starken Benutzung ausgesetzten Stufe in der Fabrik des Herrn March ist eine Abnutzung an derselben nach nunmehr 11 Jahren nur sehr wenig zu bemerken. Vorzüglich gut haben sich in dem Wohngebäude der genannten Fabrik die 1847 gefertigten Stufen, deren Trittflächen mit gebrannten und verschiedenartig gefärbten Mosaiksteinen von dieser Masse sehr schön ausgelegt sind, bewährt; nicht minder die seit 1840 gefertigten Fußböden von Fliesen aus dieser Masse in den Hausfluren des Hôtel de France in der Leipziger Str. 36, in der Apotheke Unter den Linden 53 u. s. w. Denn ungeachtet der sehr starken Passage in diesen Fluren, die nicht mit Teppichen belegt sind, zeigen diese Fliesen=Fußböden nach nunmehr 15jähriger Benutzung nur eine äußerst geringe Abnutzung, während Fliesen=Fußböden von reiner, sonst gut gebrannter Thonmasse in verschiedenen öffentlichen und Privat=Gebäuden nach einer fast gleichen Zeit und bei gleich starker Passage vielfach ausgetreten sind.

Die Darstellung der Stufen aus dieser Masse geschieht je nach der erforderlichen Breite des Auftritts entweder nach Fig. 5, 6 u. 7. Bl. I. oder bei Stufen, die auf Unterwölbung zu liegen kommen, oder zu freitragenden Treppen verwendet werden sollen, nach Fig. 8. Bl. I.

Bei der Fabrikation derartiger Stufen ist wesentliches Erforderniß, daß sämmtliche Wandungen einer Stufe eine möglichst gleiche Stärke erhalten. In Bezug der Aushöhlung der Stufen eignet sich für die Fabrikation das Profil Fig. 5 u. 6 besser als das in Fig. 7 dargestellte. Bei Stufen, die nicht in Seitenmauern einliegen, werden die Höhlungen in den Kopfenden sauber mit der Masse ausgefüllt und dann in der nicht sichtbar bleibenden Fläche der Stufe kleine Oeffnungen gemacht, um die Luft beim Brennen entweichen zu lassen.

Die in der Fabrik des Herrn March auf Anregung des Verfassers versuchsweise nach Profil 6. Bl. I. angefertigten Stufen sind über alles Erwarten vorzüglich ausgefallen. Nach der hierbei beobachteten Behandlung der Steinmasse vor und während des Brennens können derartige Stufen in Längen von 5—6 Fuß dargestellt werden, ohne ein nachtheiliges Werfen derselben bei dieser Länge zu befürchten; hierzu trägt auch wesentlich bei, daß eine Wandung die andere gegen das Verziehen oder Werfen mehr schützt, was bei Platten in solcher Länge nicht immer in dem Maße der Fall ist.

Bei der Bildsamkeit der Steinmasse kann den Stufen jede profilirte Ausladung gegeben und die Glieder auch noch durch Blätterwerk u. dergl., etwa nach Fig. 17 oder 18. Bl. V., verziert werden. Die Profilirung dürfte jedoch dann etwa nach Fig. 16. Bl. V. so anzuordnen sein, daß das Blätterwerk durch das Auftreten nicht leicht beschädigt werden kann.

Insbesondere gestattet die künstliche Steinmasse eine reiche Ausschmückung der Tritt= und Steigungsflächen der Stufen, entweder durch eingelegte farbige Streifen, Mosaiken, oder durch eingebrannte Ornamente, Arabesken der mannigfaltigsten Art und in den verschiedensten Farbentönen. Andeutungen dieser Ausschmückungen für Trittflächen geben die Fig. 1—9. Bl. VII. und für Steigungsflächen die Fig. 1—5. Bl. VIII., so wie Fig. 6. Bl. VIII. einige mit dergleichen Ausschmückungen versehene Stufen veranschaulicht. Durch Einlegung musivischer Arbeiten lassen sich die Tritt= wie Steigungsflächen überaus schön decoriren, zu deren Aufnahme in den Flächen der Stufen Vertiefungen von etwa 1—1¼ Zoll belassen werden (Fig. 11 *b*. Bl. V.). Arbeiten der Art mit Mosaiksteinen von gebrannter Steinmasse in quadratischer und rautenförmiger Gestalt zeigen die Fig. 2 u. 3. Bl. VII. und Fig. 2. Bl. VIII. Musivische Arbeiten mit Benutzung von Marmor stellen die Fig. 4, 8 u. 9. Bl. VII. dar. Die ähnlich nach Fig. 2. Bl. VII. mit Mosaiksteinen von gebrannter Steinmasse ausgelegten Trittstufen in dem Wohnhause des Herrn March gewähren bei der Mannigfaltigkeit der Farbentöne einen sehr schönen Anblick. Auch Verzierungen in Emaille nach Fig. 1. Bl. VIII., so wie durchbrochene Verzierungen nach Fig. 3. Bl. VIII. verleihen den Steigungsflächen der Stufen ein überaus schönes Ansehen. Die Kopfenden der Stufen, welche sichtbar bleiben (Fig. 12. Bl. I.), können auch durch eingesetzte Ornamente u. dergl. noch mannigfach ausgestattet werden.

Kein Material dürfte demnach bei sonst so vorzüglichen Eigenschaften der Härte und der Dauer, der Nettigkeit und Sauberkeit bei verhältnißmäßiger Billigkeit eine so reiche und schöne Ausschmückung der Stufenflächen zulassen, wie die gebrannte Steinmasse.

Die Verwendung und weitere künstlerische Ausbildung dieses vortrefflichen Materials zu Treppen-Anlagen ist daher um so mehr zu empfehlen, als vorzüglich die Thonwaaren-Fabriken in Berlin bereits seit langer Zeit einen wohlverdienten Ruf sich erworben und die renommirtesten dieser Fabriken, unter welchen die March'sche Fabrik den ersten Platz mit einnimmt, wahrhaft Ausgezeichnetes leisten.

Kostenberechnung.

Die Thonwaaren-Fabrik des Herrn March in Charlottenburg liefert hohl, aus künstlicher Steinmasse geformte und gebrannte Stufen in Längen von 5—6 Fuß zu folgenden Preisen:

1. 1 laufender Fuß Stufe nach dem Querdurchschnitt Fig. 5. Bl. I. mit $1\frac{1}{4}$—2 Zoll starken Wandungen . . . . 22 Sgr. 6 Pf.
2. 1 laufender Fuß Stufe nach dem Querdurchschnitt Figur 6. Bl. I. . . . . 27 Sgr. 6 Pf.
3. 1 laufender Fuß Stufe nach Fig. 6, aber mit profilirter Ausladung nach Fig. 7 oder 8. Bl. I. . . . . 1 Thlr.
4. 1 laufender Fuß Stufe nach dem Querdurchschnitt Figur 8. Bl. I. . . . . 1 Thlr.

Dies letztere Profil würde zwar weniger Material erfordern, als das Profil Fig. 6. Bl. I., jedoch mehr Accuratesse bei der Bearbeitung und mehr Risico beim Brennen in Anspruch nehmen.

Werden Tritt- und Steigungsflächen der vorbenannten Stufen mit heißem Oel getränkt, sodann mit einem sauberen Oelfarbe-Anstrich versehen und erhalten die Steigungsflächen außerdem noch schablonirte farbige Verzierungen mit Streifen, etwa nach Fig. 4 oder Fig. 5. Bl. VIII., so kostet der laufende Fuß Stufe Oelfarbe-Anstrich . . 2 Sgr. 6 Pf.

5. 1 laufender Fuß Stufe nach Fig. 6. Bl. I., aber mit profilirter Ausladung nach Fig. 8. Bl. I., mit eingelegten farbigen Streifen in der Trittfläche, etwa nach Fig. 5. Bl. VII., in der Steigungsfläche etwa nach Fig. 4 oder 5. Bl. VIII., jedoch weniger reich an Verzierungen . . . . 1 Thlr. 15 Sgr.
6. 1 laufender Fuß Stufe nach Fig. 8. Bl. I. mit farbigen Verzierungen in der Auftrittsfläche, etwa nach Fig. 5, 6, 7 oder 8. Bl. VII., und in der Steigungsfläche etwa nach Fig. 4 oder 5. Bl. VIII. . . . . 2 Thlr. 12 Sgr. 6 Pf.
7. 1 laufender Fuß Stufe nach Fig. 8. Bl. I. mit farbigen Verzierungen in der Tritt- und Steigungsfläche, wie vorhin, jedoch mit verziertem Kopf . . . . 2 Thlr. 17 Sgr. 6 Pf.

Auch Stufen mit noch reicheren farbigen Mustern, etwa nach Fig. 1. Bl. VII., die in der berühmten Thonwaaren-Fabrik der Herren Minton u. Comp. zu Stoke-upon-Trent, Staffordshire in England überaus schön gefertigt werden*), liefert die March'sche Thonwaaren-Fabrik zu angemessenen Preisen.

8. 1 laufender Fuß Stufe nach Fig. 8. Bl. I., in den Trittflächen mit eingelegten farbigen Mosaiken, etwa Fig. 2 oder 3. Bl. VII., und in den Steigungsflächen mit eingelegten farbigen Streifen und Verzierungen nach Fig. 4 oder 5. Bl. VIII. . . . . . . 2 Thlr. 5 Sgr.
9. 1 laufender Fuß Stufe nach Fig. 8. Bl. I. mit eingelegten Mosaiken in den Tritt- und Steigungsflächen, etwa nach Fig. 2 oder 3. Bl. VII. und Fig. 2. Bl. VIII. . . . . 2 Thlr. 10 Sgr.

Bei Vergleichung des unter 5. angegebenen Preises einer Stufe von Steinmasse mit dem Preise einer Stufe von Marmor, Granit und Sandstein (Abschnitt III. §. 3) bei gleichem Querschnitt ergiebt sich, daß eine Stufe von gebrannter Steinmasse mit profilirter Ausladung und eingelegten Verzierungen in den Tritt- und Steigungsflächen etwa $2\frac{1}{2}$ mal billiger als eine Stufe von polirtem schlesischen Marmor und als eine Stufe von geschliffenem Granit und um etwas theurer als eine Stufe von geschliffenem Sandstein ist, wobei jedoch die bei letzterem Material gewöhnlich noch angewandten Schutzmittel, als das Bedecken mit Bohlen u. s. w., nicht in Berechnung gezogen sind. Die ungleich reichere Ausstattung einer Stufe von Steinmasse, ihre größere Dauerhaftigkeit, Leichtigkeit und Trockenheit dürfte überdies diese geringen Mehrkosten gegenüber Sandsteinstufen völlig ausgleichen.

*) Transactions of the Society of Arts for 1847 and 1848.

Wenn dieser neue Zweig der Thonwaaren-Fabrikation in Zukunft zu Treppen-Anlagen mehr ausgebildet und durch Erfahrungen bereichert sein wird, so werden auch für umfangreichere Arbeiten dieser Art die jetzigen Preise sich gewiß um etwas noch ermäßigen lassen und dies Material zu den besseren Treppen vorzugsweise mit in Anwendung kommen.

2. Von gewöhnlicher gebrannter Thonmasse.

Hohle Stufen von dieser Masse lassen sich auf jeder guten Ziegelei zwar ungleich billiger, jedoch nur in kürzeren Längen und von nicht so großer Festigkeit und Schönheit, wie die von künstlicher Steinmasse, herstellen. Aber auch in diesem Zustande gewähren dergleichen geformte Stufenstücke gegen die von gewöhnlichen Mauersteinen construirten Stufen wesentliche Vortheile.

In der rühmlichst bekannten Ziegelei des Herrn Wernecke in Hermsdorf bei Berlin werden hohl, von steifem Thon in Oel gepreßte Stufenstücke, nach dem Querdurchschnitte Fig. 5 bis Fig. 8. Bl. I. sauber bearbeitet und klinkerartig gebrannt, in Längen von einem Fuß hergestellt. In gleicher Weise fertigt die Ziegelei auch Stufenstücke mit voller Masse, jedoch nur von 3 Zoll Stärke, so daß also vier dergleichen Stücke auf einen laufenden Fuß Stufe gehen.

Diese einzelnen Stücke können nun zur Bildung von Stufen entweder scheitrecht eingewölbt oder auf Unterwölbung oder Untermauerung in Portland-Cement aneinandergereiht werden. Zur besseren Haftung des Cement-Mörtels ist es zweckmäßig, die Fugenflächen dieser gepreßten Stufenstücke nicht zu glatt, am besten gerippt bearbeiten zu lassen.

Die vielen Stoßfugen bei einer etwas breiten Treppe geben einer Stufe jedoch ein nicht gutes Ansehen, wenngleich diese Fugen sehr sauber verkittet werden können. Das Zusammenpassen und Cementiren der einzelnen Stücke zu einem continuirlichen Ganzen erfordert manche Arbeit und dann sind auch wohl die Profile der aneinandergereihten Stücke in den Stoßfugen nicht immer congruent und die kleinen Verschiedenheiten daher mancher Nachbesserung bedürftig.

Um daher einestheils die Stoßfugen nicht sichtbar werden zu lassen, anderentheils die mancherlei kleinen Nachbesserungen an den Stoßfugen zu umgehen, ist es im Allgemeinen zweckmäßig, nachdem die Bildung der Stufen eines Treppenlaufs beendet und der Cement in den Fugen erhärtet ist, die Tritt- und Steigungsflächen der Stufen mit Oel-Cement (Abschn. VIII. §. 55) je nach den sich vorfindenden Ungleichheiten $\frac{1}{8}$ bis $\frac{3}{8}$ Zoll stark zu überziehen, wodurch die Stufen an Dauer und äußerem sauberen Ansehen ungemein gewinnen. Durch eingelegte farbige Streifen und sonstige Figuren in diesem Cement-Ueberzuge lassen sich Tritt- wie Steigungsflächen noch mannigfach verschönern. Die Verbindung des Oel-Cements mit gebranntem Thon ist eine außerordentlich feste.

Auch ein geglätteter Ueberzug von Portland-Cement (Abschnitt VIII. §. 54), der bei besseren Treppen noch einen Oelfarbe-Anstrich erhalten kann, ebenso ein Ueberzug von Klene's Marmor-Cement (§. 57) läßt sich hierzu verwenden.

Sollte aus irgend einem Grunde es wünschenswerth sein, die Höhlungen der Stufen voll zu haben, so können diese mit Concrete oder mit Gyps ausgefüllt werden.

Man hat befürchtet, daß die von Thon geformten und gebrannten hohlen Stufen beim Auftreten dumpf, hohl ertönen würden, und vorgeschlagen, den hohlen Raum jeder Stufe mit einem leichten, billigen Material, wie Asche u. dergl., auszufüllen. Diese Befürchtungen sind durch die Erfahrung bei Treppen mit hohlen Stufen völlig widerlegt worden; auch läßt sich bei der Stärke der Auftrittsplatten von gewöhnlich 2 bis $2\frac{1}{2}$ Zoll und bei der an und für sich geringen Breite der Trittflächen ein dumpfes, hohles Ertönen beim Auftreten nicht wohl folgern.

Kostenberechnung.

Die vorbenannte Ziegelei liefert hohle, sauber bearbeitete und gut gebrannte Stufentheile in Längen von nur einem Fuß, franco Berlin, zu folgenden Preisen:

1. 1 laufender Fuß hohle Stufe nach dem Querdurchschnitt Fig. 5. Bl. I. . . . . 3 Sgr.
2. 1 laufender Fuß hohle Stufe nach dem Querdurchschnitt Fig. 6. Bl. I. . . . . 4 „
3. 1 laufender Fuß hohle Stufe nach dem Querdurchschnitt Fig. 7. Bl. I. . . . . $4\frac{1}{2}$ „
4. 1 laufender Fuß hohle Stufe nach dem Querdurchschnitt Fig. 8. Bl. I. . . . . $4\frac{1}{2}$ „

Bei dem geringen Preise von 3—$4\frac{1}{2}$ Sgr., womit das vollständige Profil einer Stufe von einem Fuß Länge beschafft werden kann, dürfte ein laufender Fuß fertige Stufe mit Einschluß des Versetzens der einzelnen Stücke und des Oel-Cement-Ueberzuges in der Tritt- und Steigungsfläche an Arbeitslohn und Material nicht mehr als 10 Sgr., höchstens 12 Sgr. zu stehen kommen und sonach diese Art Stufen unter allen den verschiedenen Constructions-Arten mit zu den billigsten zu rechnen sein.

Außer hohlen Stufen liefert dieselbe Ziegelei auch Stufenstücke mit voller Masse, franco Berlin, zu folgenden Preisen:

5. 1 laufender Fuß volle Stufe nach dem Querdurchschnitt Fig. 6, 7 oder Fig. 8. Bl. I., von steifem Thon, in Oel gepreßt, sauber bearbeitet und klinkerartig gebrannt in Stücken von 3 Zoll Stärke (also 4 Stücke auf den laufenden Fuß) . . . . 10 Sgr.

3. Von Portland-Cement-Platten, hohlen Steinen u. s. w.

Hohle Treppenstufen hat man in neuester Zeit auch von Portland-Cement-Platten construirt. Diese Platten werden von Dachsteinen mit Portland-Cement dargestellt. Fig. 11. Bl. IV. zeigt den Verband einer dergleichen Platte von Dachsteinen mit Läufer und Streckerschicht im Grundrisse, so wie im Längen- und Querdurchschnitte. Wiederholentlich wird bemerkt, daß die hierzu verwendeten Dachsteine von gut geschlemmter Masse, gut gebrannt und nicht windschief sein müssen.

Zur Herstellung eines guten Verbandes wird der untere, abgerundete Theil, so wie die Nase eines jeden Dachsteins vorher abgeschlagen. Die Trennung der Dachsteine zu $\frac{1}{4}$ oder $\frac{1}{2}$ der Länge oder Breite nach, geschieht in der S. 43 beschriebenen Weise. Kurz vor der Verwendung müssen die Dachsteine im Wasser eingetaucht liegen bis zur völligen Sättigung, welche man erkennt, wenn keine Luftblasen mehr aufsteigen und je nach dem Grade der Trockenheit des Ziegels vor dem Einlegen ins Wasser das Klirren und Schwirren sich verliert. Zu den Fugen, gewöhnlich $\frac{1}{2}$ Zoll stark, verwendet man einen Mörtel von 1 Theil Cement und 2 auch 3 Theilen reinen, gewaschenen Sand, zu dem äußeren, gewöhnlich $\frac{1}{2}$ Zoll starken Putz einen Mörtel von 1 Theil Cement und $1\frac{1}{2}$—2 Theilen Sand, der gewöhnlich in den Tritt- und Steigungsflächen noch geglättet wird. Dergleichen Platten können je nach Erforderniß beliebig lang, breit und stark gefertigt werden.

Eine von solchen Platten construirte hohle Treppenstufe veranschaulicht Fig. 12. Bl. IV. Die Platten können hierzu entweder in den bestimmten Abmessungen vorher gefertigt und dann zusammen cementirt, oder die Stufe kann gleich in einer ähnlichen, S. 48 beschriebenen und in Fig. 3. Bl. IV. dargestellten Form gebildet werden.

Bei Treppen, die einer mehr oder weniger starken Erschütterung ausgesetzt sind, erhalten diese hohl construirten Stufen der Länge nach, in Entfernungen von etwa $1\frac{1}{2}$ Fuß, Querwände.

Eine andere Construction hohler Stufen, die bei einer freitragenden Treppe in einem Hintergebäude auf dem Grundstücke Wilhelmsplatz Nr. 3 in Berlin in der Kunststein-Gießerei der Herren Egells u. Comp. in Ausführung gekommen, zeigt Fig. 9. Bl. I. Zur Darstellung einer Stufe bediente man sich einer ähnlichen Form, wie Fig. 3. Bl. IV., in welcher zuvörderst die Dachsteine auf den Boden und auf beiden Seiten in Mörtel, 1 Theil Portland-Cement und 2 Theile Sand, gelegt wurden. Zur Bildung des hohlen Raums verwandte man anfangs zwei Hohlpfannen *z*, der Länge der Stufe nach aneinandergereiht, wobei jedoch jede Stoßfuge mit zwei halben Hohlpfannen überdeckt wurde. Statt dieser Hohlpfannen bedient man sich jetzt der Drainröhren von etwa $2\frac{1}{2}$—3 Zoll Durchmesser. Ueber dem Stoß je zweier solcher Röhren, wovon jede gewöhnlich 1 Fuß lang, wird ein ringförmiges Ende Röhre in Cement übergeschoben. Ein solcher Ring wird durch eine Säge ohne Zähne von einem größeren Röhrenstück leicht abgetrennt. Zur Ersparung von Cement-Mörtel werden die vier Ecken zwischen den Dachsteinen und den Hohlpfannen oder Röhren mit Concrete, aus kleinen wallnußgroßen Mauer- und Dachsteinstücken und Cement-Mörtel bestehend, ausgefüllt. Diese hohl construirten Stufen gewähren größere Leichtigkeit, auch verhältnißmäßig eine große Tragfähigkeit.

Ist der Auftritt breiter, wie bei der vorigen Stufe etwa 14 Zoll, so kann man nach Fig. 7. Bl. I. auch zwei dergleichen Drainröhren anwenden und die Stufe im Uebrigen in der Form wie die vorige von Dachsteinen und Cement oder ganz von Concrete nach §. 29 ausführen.

Einige von Mauersteinen mit Cement vielfach in neuerer und neuester Zeit ausgeführte Constructions-Arten hohler Stufen auf Unterwölbungen zeigen noch die Fig. 6, 11 u. 12. Bl. VI., welche im §. 36 näher beschrieben sind.

Theils zur Ersparung von Material, theils um das Gewicht der Stufen zu verringern und namentlich für freitragende Treppen die Stufen leichter nach Art der eisernen erscheinen zu lassen, hat man in neuester Zeit Stufen, die man ausgehöhlte nennen könnte, von Dachsteinen und Portland-Cement, wie die vorerwähnten Platten, construirt. Fig. 11. Bl. I. veranschaulicht einige der Art construirte Stufen, wie selbige zuerst zu einer freitragenden Treppe in einem Tanzlocale auf dem Grundstücke Nr. 1 vor dem Kottbusser Thore bei Berlin verwendet worden sind. Die Stufen sind in Formen dargestellt mit 1 Theil Portland-Cement und 2 Theilen Sand. Die Trittstufen-Platte ist 3 Zoll, die Setzstufen-Platte 2½ Zoll stark bei einer freitragenden Länge der Stufe von 2 Fuß 3½ Zoll. Das Spindelstück ist 7½ Zoll im Durchmesser stark. Die der Auftrittskante gegenüber befindliche Ecke ist abgerundet und 6 Zoll stark, was zur besseren Verbindung der beiden Platten, so wie zur Verstärkung dieses Theils zweckmäßig ist. Der Falz *n* ist 1¼ Zoll breit und 1 Zoll tief. Nach Aufstellung der Treppe sind sämmtliche Verbindungsfugen mit Portland-Cement überglättet, so daß die Treppe wie aus dem Ganzen geformt erscheint.

Eine im Frühjahr 1855 auf dem Grundstücke Monbijou-Platz Nr. 10 in Berlin vor dem Wohn- und Fabriklocale des Destillateurs Herrn Arendt und Comp. aufgestellte freitragende Treppe ist von gleicher Construction wie die vorbeschriebene. Dieselbe wurde in der Kunststein-Gießerei der Herren Czarnikow u. Comp. ausgeführt und enthält 16 Stufen und 1 Podest. Das Spindelstück ist 6 Zoll im Durchmesser stark und der freitragende Theil der Stufe 3 Fuß lang. Die Tritt- und Setzstufen-Platte jeder Stufe ist von Dachsteinen, das Spindelstück von Mauer- und Dachsteinstücken mit 1 Theil Portland-Cement und 1 Theil Sand in Formen dargestellt worden*).

In gleicher Weise lassen sich auch Stufen von der Gestalt Fig. 15. Bl. I. leicht in der Form darstellen.

Handelt es sich lediglich um Verringerung des Gewichts der Stufen, so können diese zweckmäßig auch von guten porösen oder hohlen Mauersteinen in gleicher Weise wie die in §. 26 von gewöhnlichen Mauersteinen mit voller Masse construirten Stufen dargestellt werden.

Kostenberechnung.

Bei der Annahme gleicher Preise des Arbeitslohns und der Materialien wie in §. 27, betragen die Kosten der vorerwähnten Constructionen hohler Stufen, wie folgt:

1. 1 laufender Fuß hohle Stufe von Portland-Cement-Platten, construirt nach Fig. 12. Bl. IV. . . . . 12 Sgr.
2. 1 laufender Fuß hohle Stufe mit Hohlpfannen oder Drainröhren, construirt nach Fig. 9. Bl. I. . . . . 16½ „
3. 1 laufender Fuß hohle Stufe von Concrete und Drainröhren, construirt nach Fig. 7. Bl. I. . . . . 18¾ Sgr.
4. 1 laufender Fuß hohle Stufe von hohlen Mauersteinen, construirt nach Fig. 25. Bl. I. . . . . 14 „
5. 1 laufender Fuß ausgehöhlte Stufe, freitragend, von Platten, construirt nach Fig. 11. Bl. I. . . . . 20 „
6. 1 laufender Fuß ausgehöhlte Stufe auf Untermauerung, von Platten, construirt nach Fig. 15. Bl. I. . . . . 8½ „

Das Glätten des Putzes in den Tritt- und Steigungsflächen der Stufen ist in diesen Kosten mit inbegriffen.

*) Die Beschreibung nebst Angabe der Kosten dieser beiden Treppen-Anlagen findet man im Abschnitt XIV. näher angegeben.

§. 31.

Construction der Podeste mittelst Platten von Mauer- oder Dachsteinen und Portland-Cement.

Die hierher gehörigen Constructionen beziehen sich auf Darstellung von Platten, womit die Podesträume in gleicher Weise, wie mit Sandsteinplatten, überdeckt werden. Diese Platten werden in verschiedener Weise entweder von Mauer- oder Dachsteinen mit Portland-Cement, je nach der erforderlichen Stärke von 3—7 Zoll, angefertigt. Bei geringerer Stärke von 6 Zoll bedient man sich zur Darstellung derartiger Platten noch fast durchweg der Dachsteine auf flacher Seite und verfährt bezüglich des Verbandes und der Bereitung des Mörtels in gleicher Weise, wie S. 64. 3 angegeben. Durch das An- und Uebereinanderreihen und Legen der Dachsteine im Verbande können demnach Platten in beliebiger Breite, Länge und Stärke auf besonderer Zurüstung oder auf wagerecht geebnetem Fußboden dargestellt werden.

Um den Podestplatten an den Treppenwänden ein accurateres Auflager zu geben, so wie das Versetzen derselben zu erleichtern, ist es zweckmäßig, die im Abschnitt IX. beschriebene und in Fig. 1. Bl. III. dargestellte consolartige Auskragung von Klinkersteinen und Cement unter den Podestplatten bei Aufführung der Treppenwände mit ausführen zu lassen. Des bequemeren Versetzens wegen werden die Platten auch gewöhnlich nur in einer Breite von 2—3 Fuß gefertigt und nach ihrem Erhärten ganz so wie Sandsteinplatten an Ort und Stelle verlegt.

Bei einer Stärke der Platten von 6—7 Zoll bedient man sich auch der Mauer- oder der Dachsteine auf hoher Kante und verfährt dann entweder wie in den §§. 26, 27 oder in §. 28 (Fig. 6, 9 oder 10. Bl. IV.) angegeben worden, wobei dann ebenfalls durch das Aneinanderreihen der Steine auf hoher Kante im Verbande Platten von beliebiger Länge und Breite dargestellt werden können*).

Bei einer freitragenden Treppe in einem Hintergebäude auf dem Grundstücke Wilhelmsplatz Nr. 3 in Berlin, die Fig. 17. Bl. I. im Grundrisse darstellt, wurde jeder der im Lichten 6 Fuß 4 Zoll langen und 3 Fuß 2 Zoll breiten Podesträume mit zwei

*) In der großen Industrie-Ausstellung zu London im Jahre 1851 hatten die Besitzer der bedeutendsten Portland-Cement-Fabrik in England, Herren Robins u. Comp., eine sauber bearbeitete Platte aus Patent-Portland-Cement von 20 Fuß Länge, 12 Fuß Breite und 10 Zoll Stärke ausgestellt, die 280 Ctr. wog.

Platten von Dachsteinen auf flacher Seite, 4 Zoll stark, überdeckt, die in der Stoßfuge einen ähnlichen Verband wie Fig. 13. Bl. I. erhielten. Auf drei Seiten liegen diese Platten 5 Zoll tief in Mauern und auf einer Seite von 6 Fuß 4 Zoll Länge auf einem von Portland-Cement und Dachsteinen auf hoher Kante construirten Balken *a* Fig. 17.

In der Kunststein-Gießerei der Herren Egells u. Comp., woselbst die erwähnte Treppe construirt worden ist, sind anderweitig zu ähnlichen Ueberdeckungen Platten von 6 Fuß 6 Zoll Länge, 3 Fuß 3 Zoll Breite und von 3 — 4 Zoll Stärke von Dachsteinen und Portland-Cement ausgeführt worden. In gleicher Weise sind dergleichen Podestplatten, so wie die zur Unterstützung derselben erforderlich gewesenen steinernen Balken in neuester Zeit auch in der Kunststein-Gießerei der Herren Czarnikow u. Comp. gefertigt und bei mehreren Treppen-Anlagen in Anwendung gekommen.

Wird ein Podestraum mit mehreren Platten überdeckt, so werden nach dem Verlegen derselben die Fugen mit Cement verstrichen, so daß die Platten wie ein Ganzes erscheinen; auch wird die ganze Oberfläche derselben, wenn nöthig, noch mit Cement nachgeglättet.

In den Putzflächen der Platten lassen sich, durch Aussparungen und Einlegung von gefärbtem Cement, Verzierungen wie Streifen, Figuren, Mosaiken u. dergl., auf die mannigfaltigste Weise anbringen.

Kostenberechnung.

Bei gleichen Preisen des Arbeitslohns und des Materials, wie in den §§. 26 u. 27 angegeben, und bei der Annahme eines Mischungsverhältnisses des Mörtels von 1 Theil Portland-Cement und 2 Theilen Sand würden die Kosten, wie folgt, betragen:

1. 1 □Fuß Podestplatte von Dachsteinen auf flacher Seite, oberhalb geglättet, 3 Zoll stark . . . . $7\frac{1}{2}$ Sgr.
2. 1 □Fuß Podestplatte von Dachsteinen auf flacher Seite, oberhalb geglättet, 4 Zoll stark . . . . 9 „
3. 1 □Fuß Podestplatte von Dachsteinen auf flacher Seite, oberhalb geglättet, 5 Zoll stark . . . . 11 „
4. 1 □Fuß Podestplatte von Mauersteinen auf hoher Kante, oberhalb geglättet, 6 Zoll stark . . . . $9\frac{2}{3}$ „
5. 1 □Fuß Podestplatte von Dachsteinen auf hoher Kante, oberhalb geglättet, 7 Zoll stark . . . . $13\frac{2}{3}$ „

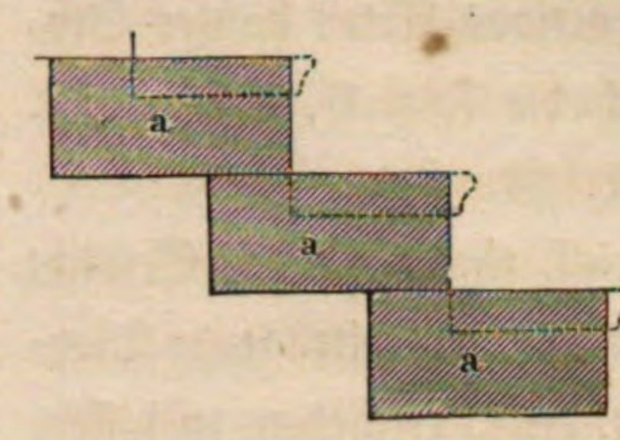
II. Construction der Stufen und Podeste auf Rüstung und Schalung.

§. 32.

Construction der Stufen zwischen Seiten- oder Wangenmauern.

Die Construction der Stufen dieser Gattung gewährt den Vortheil, daß in gewöhnlichen Fällen der Breite einer Treppe von 3 — 7 Fuß eine besondere Unterwölbung nicht erforderlich ist und die Treppe ihren Charakter auch unterhalb beibehält, indem der Kern dieser Stufen von Mauersteinen und Cement auf Rüstung und Schalung zwischen den Seiten- oder Wangenmauern gleich eingewölbt wird.

Fig. 56.



Bei Treppen mit derartigen Stufen bildet jeder eingewölbte Kern gleichsam eine flache Kappe *a* in nebenstehender Fig. 56, von Mauersteinen auf hoher Kante, deren Breite und Stärke durch den Auftritt und Steigung der Stufen einer Treppe bedingt ist und die übereinander im Verbande innigst mittelst eines vorzüglichen Bindemittels verbunden werden.

Die Construction dieser Art Stufen wurde zuerst im Herbste 1851 in dem früher erwähnten Cavallerie-Casernement vor dem Halleschen Thore bei Berlin angewandt. Nachdem ein Treppenlauf von 17 Stufen mit einem Podeste in diesem Gebäude als Versuch durch den Maurermeister Herrn Eyfferth ausgeführt worden war und die von mir angestellten Belastungsversuche völlige Gewähr der Festigkeit ergaben, wurde im Sommer 1852 nicht allein der größere Theil der Stufen zu den Treppen in diesem Gebäude, sondern auch der in dem gleichzeitig in Ausführung gekommenen Militair-Arrest- und Garnison-Lazareth-Gebäude in gleicher Constructionsweise ausgeführt.

Was demnach in einer Caserne als probehaltig sich erwiesen hat, wird für alle anderen Fälle als völlig ausreichend betrachtet werden können; denn nirgends werden die Treppen häufiger betreten, stärker belastet und erschüttert, als bei dem Aus- und Einrücken der Soldaten, die mit Gepäck und Waffen plötzlich die Treppen von oben bis unten bedecken und die durch den gewohnten gleichförmigen Tritt den Treppen Erschütterungen mittheilen, wie sie für dieselben nicht nachtheiliger sein können.

Zur Construction der Stufen wurden zwei verschiedene Steinverbände angewandt. Fig. 1. Bl. VI. stellt den einen und Fig. 2 den andern dar. Beide unterscheiden sich im Wesentlichen darin, daß in dem ersteren Verbande ganze Mauersteine mit Drei-Quartierstücken und in dem zweiten Verbande ganze Mauersteine mit Quartierstücken untereinander abwechseln.

Durch Anwendung von kleinerem, mittlerem oder großem Formate der Mauersteine, durch Verminderung oder Vergrößerung der Drei-Quartier- oder Quartierstücke, durch stärkere oder schwächere Fugen oder äußeren Putz lassen sich in dem einen oder anderen Verbande die besonderen Erfordernisse einer jeden Treppe rücksichtlich des Auftritts und der Steigung genügen.

Die Anordnung der Rüstung und Schalung, auf der die Stufen eines Treppenlaufs in dem vorerwähnten Casernement, vom Kellergeschoß nach dem Erdgeschoß führend, eingewölbt wurden, veranschaulicht Fig. 5. Bl. III. im Durchschnitte nach der Linie *ab*, im Grundrisse Fig. 1. Bl. XIII. und Fig. 3. Bl. III. in der hinteren Ansicht, vom Corridor aus. Die Rüstung bestand aus drei vertical und miteinander horizontal gestellten, durch Rundhölzer unterstützten Schablonen *b* (Fig. 5) von 2 Zoll starken kiefernen Bohlen, in denen die Stufen eingeschnitten waren. Auf jede solche Stufe, über alle drei Schablonen reichend und so lang, wie der einzuwölbende Kern

einer Stufe, wurde ein $^5/_4$zölliges Brett gelegt und darauf zwei Lehrbögen, in der Form eines Kreisabschnittes nach der Wölblinie des Kerns ausgeschnittene Lattstücke. Brett- und Lattstücke bildeten sonach für jeden Kern die Schalung und Lehrbögen. Bei der Länge der Stufen dieses Treppenlaufs von 5 $^1/_2$ Fuß betrug die Höhe der Wölblinie jedes Kerns in der Mitte 1 $^1/_2$ Zoll. Bei der Länge der Stufen der übrigen Treppenläufe von 5 Fuß 9 Zoll betrug diese 1 $^3/_4$ Zoll. Bei 6 Fuß 6 Zoll langen Treppenstufen in dem erwähnten Garnison-Lazareth 2 Zoll. Für Treppenläufe von gleicher Breite zwischen den Wangenmauern werden diese Lattstücke gleich anfangs ein für allemal auf dem Brettstück aufgenagelt (Fig. 4. Bl. III.), um sie in bestimmter Lage festzuhalten und um das Berüsten der folgenden Treppenläufe zu erleichtern. Die drei Schablonen in Fig. 3. Bl. III. sind nach der Linie *rs* in Fig. 5 durchschnitten gedacht, um einige Stufen ohne Schalung im rohen Mauerwerk mit der unteren Wölblinie und im vollendeten Putz zu zeigen. Die 4 — 5 Zoll im Durchmesser starken Rundhölzer, welche die drei Schablonen stützen, stehen auf untergelegten Brettstücken und hölzernen Keilen, letztere dazu dienend, die Aufstellung der Rüstung, so wie das Ausrüsten nach Vollendung der Stufen zu erleichtern.

Obschon die Schablonen *b* (Fig. 5. Bl. III.) in ihrer Länge die Richtung eines Treppenlaufs, so wie die Lage jeder Stufe hinreichend bezeichnen, so dürfte es dennoch zweckmäßig sein, vor dem Aufstellen der Rüstung mittelst Schnurschläge an den Seiten der Wangenmauern auch die Richtung und Lage der Vorderkanten der Stufen im Kern, so wie der Vorderkanten der Deckschichten vorzuzeichnen und zu diesem Behuf einen Streifen in angemessener Breite an den Wangenmauern glatt zu putzen, welcher Putz jedoch so weit als nöthig beim Einwölben der Stufen wieder zu beseitigen ist.

Die Aufstellung der Rüstung und das Einwölben der Stufen erfolgt selbstredend erst dann, wenn die Mauern, welche die Treppe einschließen, sich gehörig gesetzt haben, d. i. nachdem das Gebäude unter Dach gebracht und der innere Ausbau beginnt.

Mit dem Einwölben der Stufen — ohne Deckschicht — wird von unten nach oben eines Treppenlaufs und gewöhnlich mit einigen Stufen zugleich von beiden Wangenmauern ab nach der Mitte zu auf der vorbeschriebenen Rüstung begonnen.

In Bezug der Beschaffenheit der hierzu erforderlichen Materialien, so wie der zu beobachtenden Vorsichtsmaßregeln bei Ausführung derartiger Cement-Arbeiten ist das Nöthige in den §§. 24 u. 25 angegeben worden.

Zum Einwölben der Stufen, wie zum Verlegen der Decksteine verwandte man einen Mörtel von der Mischung 1 Theil Portland-Cement und 2 Theile rein gewaschenen, scharfen Sand von mittlerem Korn.

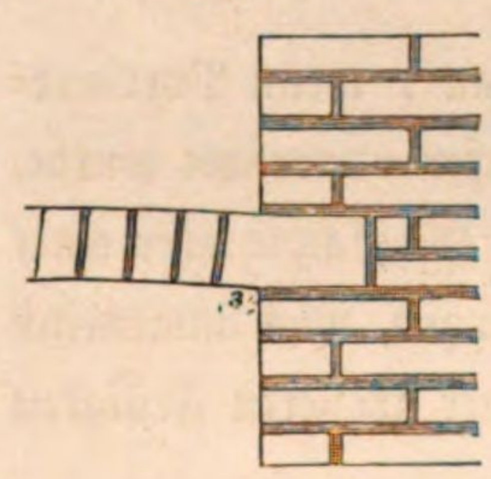
Obwohl zu sämmtlichen Stufen und Podesten in dem genannten Cavallerie-Casernement, die mehr wie in anderen Wohngebäuden Erschütterungen ausgesetzt sind, ausschließlich Portland-Cement-Mörtel verwendet worden ist, so können zum Einwölben der Stufen zu Treppen in bürgerlichen Wohngebäuden auch füglich andere Cemente, die dem Portland-Cement an Bindekraft und Festigkeit nahe kommen, zumal bei etwas größerer Wölbungshöhe der Stufen, genommen werden. Nur das Verlegen der Decksteine auf dem eingewölbten Kern der Stufen und der dann folgende Ueberzug wird mit Portland-Cement-Mörtel zu bewirken sein.

Bei der Wölbungshöhe von 1 $^1/_2$ Zoll in der Mitte jeder Stufenlänge sind die Endschichten eines eingewölbten Kerns an den Wangenmauern um so viel niedriger. Je größer daher die Wölbungshöhe in der Mitte der Stufen genommen ist, um so viel niedriger sind die Endschichten auf beiden Seiten der Widerlager. Diese Ungleichheiten werden auf beiden Seiten oberhalb des Kerns gleich nach dem Einwölben desselben durch Dach- und Mauersteinstücke mit Cement zu einer geraden Fläche ausgeglichen.

Bei einer so geringen Wölbhöhe von nur 1 $^1/_2$ Zoll liegen die Endschichten jedes Bogens, ohne die Widerlager besonders vorzurichten, in Cement platt an die Wangenmauern und auf Auskragungen*) (Fig. 1 u. 2. Bl. III.), welche letztere gleich bei Aufführung der Wangenmauern mit in Cement eingelegt wurden, als Auflager für die früher beabsichtigte Verwendung von Sandstein-Blockstufen. Sie wurden bei diesen eingewölbten Stufen vortheilhaft benutzt, sind jedoch bei dieser Construction und so geringer Wölbhöhe, wenn sonst hinreichend starke Widerlagsmauern vorhanden, nicht durchaus nöthig.

Bei einer größeren Wölbhöhe des Stufenkerns sind die Widerlager zur Aufnahme der Endschichten central nach dem Mittelpunkt des Bogens an den Wangenmauern besonders vorzurichten. Durch Auskragungen können diese Widerlager auch nach nebenstehender Fig. 57 gebildet werden, wodurch das mühsame Einstemmen in die Wangenmauern vermieden wird. Dergleichen Auskragungen werden dann gleichzeitig bei Aufführung der Wangenmauern mit in Cement eingelegt.

Fig. 57.



Die Stärke der Widerlagsmauern ist von der Breite der Treppe abhängig. Bei den in Militairgebäuden mit eingewölbten Stufen ausgeführten Treppen von 5 — 6 $^1/_2$ Fuß Breite, die im Allgemeinen viel größeren Erschütterungen ausgesetzt sind, wie Treppen in bürgerlichen Wohngebäuden, sind die Widerlagsmauern von Mauersteinen mit Kalkmörtel durchweg 1 Fuß 9 Zoll stark; bei den in neuester Zeit mehrfach in dieser Art ausgeführten Treppen von 3 — 4 Fuß Breite, in bürgerlichen Wohngebäuden von 3 auch 4 Stockwerken sind, die Widerlagsmauern durchweg nur 1 Fuß 4 Zoll stark. In einigen Fällen waren die beiden äußeren Wangenmauern 1 Fuß

*) Ueber Construction und Nutzen dieser Auskragungen für Blockstufen von natürlichen oder künstlichen Steinen s. Abschnitt IX.

4 Zoll, die mittlere hingegen nur 10 Zoll stark, die dann aber in Cement aufgeführt wurde.

Während flache Kappen mit Mauersteinen und gewöhnlichem Kalkmörtel, zwischen Mauern eingewölbt, auf diese einen starken Seitendruck ausüben, findet dieser bei Kappen, mit Portland-Cement-Mörtel eingewölbt, hauptsächlich nur in der kurzen Zeit bis zu dessen Erhärtung statt. Bei der außerordentlichen Bindekraft und Festigkeit dieses Cements ist jede der eingewölbten Kappen oder der Kern einer Stufe nach völliger Erhärtung des Cements und erfolgtem Ausrüsten als ein Block oder Werkstück von gleicher Festigkeit[1]) in den Querschnitten zu betrachten, dessen Enden in Mauern ihr Auflager haben und miteinander nach oben und unten im Verbande cementirt sind.

Zur Ausführung derartiger Treppen sind insbesondere nur tüchtige, mit Cement-Arbeiten bereits vertraute Maurer zu beschäftigen und obschon die Steinverbände zu diesen Arbeiten einfach sind, so wird man anfänglich immerhin wohlthun, ein kleines Modell von einigen Stufen mit dem vollständigen Verbande, nach welchem die Treppe ausgeführt werden soll, dem Maurer zu behändigen. Ein solches Modell veranschaulicht mehr, wie die beste Zeichnung dem Maurer die Art und Weise der Construction, indem noch viele, sonst sehr tüchtige praktische Maurer sich aus Zeichnungen oftmals nicht gut vernehmen können [2]).

Nach etwa 5 bis 6 Tagen der Beendigung der Einwölbung der Stufen in ihrem Kerne kann die Rüstung beseitigt und der folgende Treppenlauf berüstet werden.

Bei einer geringen Wölbhöhe erscheinen die Steinschichten der einzelnen Stufen nach dem Ausrüsten eines Treppenlaufs, besonders in der unteren Ansicht desselben, wie Wangenstücke in der Stärke der Steine, von oben nach unten gehend, die miteinander cementirt sind (Fig. 3. Bl. III.).

Nach dem Ausrüsten ist der Treppenlauf, wenn Portland-Cement-Mörtel zum Einwölben der Stufen verwendet wurde, dann und wann mit Wasser mittelst einer Gießkanne oder einer Handspritze ober- und unterhalb zu besprengen, was namentlich in heißen Sommertagen zur Erzielung einer größeren Festigkeit des Cement-Mörtels nothwendig ist.

Während die Aufstellung der Rüstung zum folgenden Treppenlauf vorgerichtet wird, kann mit dem Legen der Deckschichten auf dem eingewölbten Kern jeder Stufe begonnen werden und zwar von oben nach unten eines Treppenlaufs.

Werden Mauersteine zu den Deckschichten verwendet, so bestimmt die Breite des Auftritts mit dem mehr oder weniger vortretenden Profile das zu verwendende Format. Ist zum Einwölben der Stufen mittleres Format verwandt und sollen die Deckschichten von Mauersteinen desselben Formats zur Verbreiterung des Auftritts eine profilirte Ausladung erhalten, so sind noch Quartierstücke (Fig. 1 u. 2. Bl. VI.) erforderlich.

Ist der Kern der Stufe von mittlerem Format und genügt ein Auftritt von 11 Zoll, so kann man zu den Deckschichten Mauersteine von großem Format verwenden und erhält dann einen Vorsprung vorn von 1 Zoll.

Da die Deckschichten auf den Treppenstufen mannigfachen Erschütterungen und Beschädigungen ausgesetzt sind, so ist vorzugsweise ein gutes, festes Material zu den Decksteinen und ein vorzüglicher Cementmörtel zum Verlegen derselben zu verwenden.

In dem genannten Casernement bediente man sich hierzu eines Mörtels von 1 Theil Portland-Cement und 2 Theilen rein gewaschenen, scharfen Sand, in welchem Mörtel die Mauersteine einer neben dem anderen wagerecht und nach vorn gleich weit vorspringend, nach der Schnur, Richtscheit und Setzwage verlegt wurden.

Zweckmäßig lassen sich zu Deckschichten auch Formsteine von gebranntem Thon, vorn mit beliebigem Profil in Fliesenart, je nach dem benöthigten Auftritt 12 — 14 Zoll im Quadrat groß und etwa 2 ½ Zoll stark, verwenden; ebenso auch Platten von Sandstein, Granit, Marmor, Schiefer, gebranntem Thon, von Portland-Cement oder von Holz in der im Abschnitt VI. §§. 38 — 44 beschriebenen Weise, je nachdem das eine oder das andere Material dem Zwecke mehr entspricht oder leichter und billiger zu beschaffen ist.

In dem Garnison-Lazareth in der Kirsch-Allée bei Berlin ist der eingewölbte Kern der Stufen einiger Treppen mit 2 ½ Zoll starken Platten von Portland-Cement-Mörtel und Dachsteinen construirt, in Cement abgedeckt und die Steigungsflächen mit Cement sodann geputzt worden.

Die Anwendung von Platten gewährt den Vortheil, daß wenn die Stufen eines Treppenlaufs in ihrem Kerne eingewölbt worden sind, die Platten sofort in Cement verlegt werden können und daß unmittelbar nach dem Verlegen die Treppe begangen werden kann, was bei den oben erwähnten Deckschichten von Mauer- oder Formsteinen, die noch Putz erhalten, nicht angänglich und erst nach einigen Wochen stattfinden darf.

Sollen die Stufen einer Treppe, nachdem die Deckschichten von Mauer- oder Formsteinen in Cement verlegt worden sind, noch mit Cementputz versehen werden, so wird zuvörderst das vordere Profil jeder Stufe sauber in Cement mittelst Schablone gezogen und diese, wie die Putzarbeit von oben nach unten eines Treppenlaufs ausgeführt. Bei diesen Arbeiten ist das Mauerwerk der Stufen vorher tüchtig anzunässen.

Zum Putzmörtel wendet man gemeiniglich eine Mischung von 1 Theil Portland-Cement und 2 Theilen scharfen, rein gewaschenen Sand von mittlerem Korn an. Bei Treppen, die großer Benutzung oder Beschädigung ausgesetzt sind, ist ein

[1]) Bei den Versuchen über die Tragfähigkeit der von vorzüglichen Mauer- und Dachsteinen mit Portland-Cement construirten Stufen — Abschnitt XVI. — ergab sich, daß bei einer gleichmäßigen Belastung diese nicht immer in den Fugen, sondern auch in den Mauersteinen brachen und selbst, wo der Bruch in den Fugen erfolgte, ganze Theile von den Mauersteinen mit fortgerissen wurden.

[2]) Modelle von Steinverbänden zu allen den verschiedenen, im Abschnitt V. beschriebenen Constructionen der Stufen und Podeste von künstlichen Steinen, so wie Modelle von Treppen, welche die Construction des Verbandes und die Arbeiten bis zur Vollendung veranschaulichen, sind bei dem Verfasser (Belle-Alliance-Platz Nr. 20 in Berlin) für mäßige Preise zu erhalten.

Mörtel von 1 Theil Cement und 1 — 1½ Theil Sand anzurathen. Der Putzmörtel wird gewöhnlich in einer Stärke von ½ Zoll aufgetragen und muß gut und egal abgerieben werden.

Insbesondere der größeren Reinlichkeit wegen wird der Putz oder Ueberzug der Stufe mittelst einer Platte von Stahl, Eisen oder Glas mit Handgriff noch abgeglättet.

Die Art und Weise der Manipulation des Glättens ist in dem Abschnitte VIII. §. 54 beschrieben, auch die zum Glätten erforderlichen Werkzeuge daselbst abgebildet.

Die Unter-Ansichten der Stufen einer Treppe können entweder mit Portland-Cement (1 Theil Cement und 3—4 Theile Sand) oder mit gewöhnlichem Kalkmörtel geputzt werden. Bei Treppen in feuchten Räumen erhalten auch die Unter-Ansichten der Stufen gemeiniglich einen Cementputz. In dem genannten Casernement sind die Unter-Ansichten der eingewölbten Stufen der Kellertreppe mit Portland-Cement-Mörtel geputzt und hierbei die 1½ Zoll Wölbhöhe in der Mitte jeder Stufe mit diesem Mörtel und Dachsteinstücken zu einer geraden Fläche ausgeglichen worden, wie dies die beiden im Putz vollendeten Stufen *mn* (Fig. 3. Bl. III.) veranschaulichen. Diese Ausgleichung geschah, um die Stufen als Werkstücke erscheinen zu lassen und so diesen Treppenlauf mit anderen, die künstlich von Mauer- und Dachsteinen construirte Blockstufen erhalten hatten, in Uebereinstimmung zu bringen.

Auch die consolartigen Auskragungen (Fig. 1 u. 2. Bl. III.) an den Wangenmauern dieses Treppenlaufs sind mit Portland-Cement-Mörtel geputzt und mit Gliederung *n* (Fig. 1) noch unterhalb versehen worden. Diese Gliederung wurde zuvor auf einem Brette nach einer Schablone in Portland-Cement-Mörtel (1 Theil Cement und 2 Theile Sand) gezogen, in den erforderlichen Längen sodann auf Gährung zugeschnitten und unter den Auskragungen cementirt.

Die Unter-Ansichten der Stufen der Stockwerks-Treppen in diesem Gebäude, so wie deren Auskragungen sind mit gewöhnlichem Kalkmörtel geputzt und die Gliederung unter den Auskragungen in Gypsmörtel gezogen und angesetzt. Die Unter-Ansichten der Treppenstufen, so wie die Putzflächen der Wände, welche die Treppen einschließen, sind dann geschlemmt, graugrün gefärbt und mit einigen braunrothen Streifen unter den Auskragungen und längs der in Portland-Cement-Mörtel gezogenen Fußleisten *k* (Fig. 2. Bl. III.) versehen worden.

Kostenberechnung.

Der als erster Versuch mit eingewölbten Stufen ausgeführte Treppenlauf in dem bezeichneten Casernement, vom Kellergeschoß nach dem Erdgeschoß führend, ist im Grundrisse Fig. 1. Bl. XIII. und im Durchschnitte Fig. 5. Bl. III., so wie der hierbei angewandte Steinverband in Fig. 2. Bl. VI. dargestellt.

Dieser Treppenlauf besteht aus einer Antrittsstufe, 6 Fuß lang, und 16 Stufen, jede 5½ Fuß lang mit einem Auftritt von 11 Zoll und einer Steigung von 7 Zoll, nebst einem Podeste, 5¼ Fuß im Quadrat, wovon jedoch der vordere Auftritt des Podestes in der Breite der übrigen Stufen noch als Stufe gerechnet worden ist.

Arbeitslohn.

Die Herstellung dieser in Summa 94 laufende Fuß Stufen erforderte folgende Arbeiten: den Kern der Stufen mit Mauersteinen und Portland-Cement-Mörtel auf Rüstung und Schalung einzuwölben, Rüstung und Schalung vorher aufzustellen und später wieder zu beseitigen, die Antrittsstufe zu fundamentiren und zu mauern, die Decksteine zuzurichten und in Cement wagerecht und nach der Schnur zu verlegen, das vordere Profil an den Deckschichten sodann zu ziehen, den Auftritt, Steigung und Unter-Ansichten der Stufen mit Cement glatt zu putzen, die Wölbung der Stufen unterhalb geradlinigt auszugleichen, die Stufen an den Wangenmauern zu verputzen, incl. Bereitung des Mörtels, Waschen des Sandes und Transport der Materialien zur Verbrauchsstelle.

Diese Arbeiten wurden in der Zeit vom 22. September bis 14. October 1851 verrichtet[1]), und zwar in:

21 Polirer-Tage, à 27½ Sgr.[2])	19 Thlr.	7 Sgr.	6 Pf.
4½ Gesellen-Tage, à 22½ Sgr.	3 „	11 „	3 „
16 Arbeiter-Tage, à 13¼ Sgr.	7 „	2 „	— „
An Arbeitslohn . . .	29 Thlr.	20 Sgr.	9 Pf.
Hierzu: Für Vorhaltung der Rüstung und Schalung, Geräthe und Schablonen incl. Transport derselben hin und zurück, in Rücksicht des vielen Verschnitts an den Schalungs- und Rüstungshölzern 8 Procent vom Arbeitslohne	2 „	11 „	3 „
Summa . . .	32 Thlr.	2 Sgr.	

Demnach an Arbeitslohn pro laufenden Fuß Stufe rund 10¼ Sgr.

Material.

Mauersteine. Zu einer Stufe von 5 Fuß 6 Zoll Länge waren zum Wölben des Kerns der Stufe, zur Abgleichung oberhalb desselben und zur Deckschicht erforderlich: 58 Mauersteine bester Qualität.

1) Der Treppenlauf wurde mit Einschluß des Podestes in der Zeit vom 22. September bis 18. October 1851 völlig vollendet.

2) Die Verschiedenheit der Arbeitslöhne gegen die früher in Rechnung gestellten ist durch die Jahreszeiten bedingt, ob in langen, mittleren oder kurzen Tagen die Arbeit ausgeführt wurde. In Berlin wird bei Königlichen Bauten der Arbeitslohn der Maurer und Zimmerleute nach vier verschiedenen Arbeitsperioden geregelt, und zwar:

	Angabe der Zeit der Arbeitsperiode.	Stand.	Arbeitslohn pro Tag. Thlr.	Sgr.	Pf.	Arbeitszeit.
I.	Vom 1. Decbr. bis 1. Febr.	Polirer	—	22	6	von 8 Uhr Morgens bis 4 Uhr Abends oder 7 Arbeitsstunden.
		Geselle	—	17	6	
		Bursche	—	12	—	
		Arbeiter	—	11	3	
II.	vom 2. Febr. bis 15. März u. „ 16. Octbr. bis 30. Novbr.	Polirer	—	25	—	von 7 Uhr Morgens bis 5 Uhr Abends oder 8 Arbeitsstunden.
		Geselle	—	20	—	
		Bursche	—	12	6	
		Arbeiter	—	12	3	
III.	vom 16. März bis 14. April u. „ 16. Septbr. bis 15. Octbr.	Polirer	—	27	6	von 6 Uhr Morgens bis 6 Uhr Abends oder 10 Arbeitsstunden.
		Geselle	—	22	6	
		Bursche	—	15	—	
		Arbeiter	—	13	3	
IV.	vom 15. April bis 15. Septbr.	Polirer	1	—	—	von 6 Uhr Morgens bis 7 Uhr Abends oder 11 Arbeitsstunden.
		Geselle	—	25	—	
		Bursche	—	17	6	
		Arbeiter	—	13	9	

Von diesen Löhnen erhält der Meister vom Polirer und Gesellen pro Tag 2½ Sgr. und vom Arbeiter pro Tag 1¼ Sgr. an Meistergeld. In kurzen Tagen — Arbeitsperiode I. — wird nur 1 Stunde Mittag zugebilligt. In mittleren und langen Tagen — Arbeitsperiode II. III. und IV. — ½ Stunde zum Frühstück, 1 Stunde Mittag und ½ Stunde zum Vesper. Durch das Steigen der Preise der Lebensmittel und der Wohnungen, so wie durch die Erhöhung und Vermehrung von Abgaben und oft auch durch den Mangel an geschickten und zuverlässigen Gesellen und Arbeitern in einer lebhaften Bauperiode erhöhen sich obige Arbeitslöhne um 2½—5 Sgr.

16 Stufen mal 58 Mauersteine . . . . 928 Steine
1 Antrittsstufe, 6 Fuß lang . . . . 60 „
988 Steine
Dazu: Für Verhau, Bruch und Verlust 5 Procent rund 50 „
zusammen . . . 1038 Steine
incl. Anfuhr zur Baustelle à mille $14\frac{1}{2}$ Thlr. . . 15 Thlr. 1 Sgr. 6 Pf.

Portland-Cement. Zum Mauern, Wölben und Putzen der Treppenstufen wurden verwandt: $3\frac{1}{2}$ Tonnen Portland-Cement, à 5 Kubikfuß im aufgelockerten Zustande = $17\frac{1}{2}$ Kubikf., à 1 Thlr. 4 Sgr. 19 „ 25 „ — „

Sand. Das Mischungsverhältniß war 1 Theil Cement und 2 Theile Sand, daher $2.17\frac{1}{2}$ Kubikfuß = 35 Kubikfuß oder rund $\frac{1}{4}$ Schachtruthe scharfen Sand von mittlerem Korn, à Schachtruthe laut Contract $2\frac{1}{2}$ Thlr. . . . . — „ 18 „ 9 „

An Material . . . 35 Thlr. 15 Sgr. 3 Pf.

Demnach an **Material pro laufenden Fuß Stufe** 11 Sgr. 4 Pf.

Es betragen sonach die Kosten **pro laufenden Fuß Stufe an Arbeitslohn und Material** 21 Sgr. 7 Pf.

In Betracht, daß die Construction derartiger Stufen noch neu und zum ersten Male bei dem bezeichneten Treppenlaufe in Ausführung kam, lassen sich die Kosten pro laufenden Fuß Stufe um etwas ermäßigen, wenn bei sonst geschickten Maurern die bei einem ersten Treppenlauf erlangte Uebung und Vortheile auf mehrere Treppenläufe übertragen werden; ebenso auch dadurch, daß die Unter-Ansichten der Treppenstufen statt mit Portland-Cement-Mörtel mit Kalkmörtel glatt geputzt werden und das Ausgleichen der Wölbung der Stufen unterhalb zu einer geraden Fläche, um die Stufen als Blockstufen erscheinen zu lassen, fortfällt.

Bei den im Sommer 1852 ausgeführten Treppen in dem genannten Garnison-Lazareth von gleicher Construction, wie die vorbeschriebene, forderte der Entrepreneur Herr Maurermeister **Eyfferth pro laufenden Fuß Stufe** an Arbeitslohn, Material, Rüstung und Schablonen 20 Sgr.

Zur Sicherung der Auftrittskanten der Stufen gegen Beschädigung sind größtentheils dieselben in dem Casernement mit eisernen **Flachschienen** (Abschnitt VII.) versehen worden, die beim Legen der Deckschichten auf dem eingewölbten Kern der Stufen mit vermauert wurden. Es kostete:

Der laufende Fuß Stufe von Mauersteinen und Portland-Cement auf Rüstung und Schalung einzuwölben, diese zu stellen und später wieder zu beseitigen, eine eiserne Flachschiene accurat mit und auf den Deckschichten der Stufen zu verlegen und mit diesen gut zu vermauern, die Steine der Deckschichten zum vorderen beliebigen Profil vorzurichten, dieses mit Portland-Cement zu putzen und zu ziehen, den Auftritt, Steigung und Unter-Ansichten damit zu putzen, Steigung und Auftritt zu glätten, so wie die Stufen an der Wandfläche zu verputzen, an Arbeitslohn . . . . 11 Sgr. 3 Pf.

Eine consolartige Auskragung zu den Stufen, in Fig. 1. Bl. III. im Durchschnitte und in Fig. 2 in der vorderen Ansicht dargestellt, von festen und gut gebrannten Klinkersteinen auf hoher Kante mit Portland-Cement, 3 Zoll von der Wandfläche vortretend, zu fertigen und je nachdem die Schichten des Mauerwerks treffen, mehr oder weniger zu untermauern und oberhalb abzugleichen, zu fugen oder glatt zu putzen, incl. Vorhaltung der Schablonen, jedoch excl. des Materials, kostete 4 Sgr.

Ein laufender Fuß Gliederung *n* in Fig. 1 u. 2. Bl. III., in Gyps oder Portland-Cement zu ziehen, unter den Auskragungen der Treppe auf Gährung anzubringen, zu cementiren und zu verputzen, incl. Material, in Rücksicht der vielen Gährungen kostete . . . . 3 Sgr. 6 Pf.

§. 33.

Construction der Stufen auf gemauerten Wangen.

Die überraschenden Resultate über die Tragfähigkeit steinerner Balken von Mauer- oder Dachsteinen mit Portland-Cement gaben fernerweit Veranlassung zum Bau der Treppen mit gemauerten Wangen, auf denen die Stufen ohne weitere Unterstützung ruhen. Die Wangen wurden von Mauer- oder Dachsteinen, die Stufen von Mauersteinen mit Portland-Cement auf Rüstung und Schalung construirt.

Die ersten Anlagen dieser Art waren die beiden Freitreppen an den Seitengebäuden auf dem Hofe des Grundstücks Matthäi-Kirchstr. 16 in Berlin, welche der Maurermeister Herr **Schüttler**, als Eigenthümer dieses Grundstücks, im Jahre 1847 ausführte.

Eine dieser Treppen stellt Fig. 6. Bl. XI. im Grundrisse, Fig. 5 in der vorderen Ansicht und Fig. 4 im Durchschnitte nach der Linie *cd* dar*).

Der besseren Uebersicht der nach einander ausgeführten Arbeiten wegen erfolgt die Beschreibung dieser wie der übrigen in dieser Art construirten Treppen hier zugleich in allen ihren Theilen.

Die Treppe, aus 7 Stufen und einem Podest bestehend, hat einen Auftritt von $10\frac{1}{2}$ Zoll, eine Steigung von 8 Zoll und ist in den Stufen 4 Fuß 3 Zoll breit.

Die freistehenden Pfeiler (Fig. 6) sind 1 Stein im Quadrat stark aufgeführt. Die an der Mauer des Gebäudes befindlichen Pfeilervorsprünge sind ohne Putz 5 Zoll stark, 10 Zoll breit und stumpf gegen die Mauer cementirt. Diese beiden halben Pfeiler sind mit den gegenüberstehenden Pfeilern und diese unter sich durch Rollschichten auf Rüstung und Schalung mit Cement gemauert verbunden, wovon die, welche die oberste Stufe bildet, 8 Zoll hoch und 10 Zoll breit, die übrigen beiden 10 Zoll im Quadrat stark sind. Zwischen diesen Rollschichten ist sodann das Podest mit zwei flach übereinander in Cement gelegten Mauersteinschichten im Verbande Fig. 4 auf Rüstung und Schalung gebildet worden.

Nachdem die Herstellung der Pfeiler, der Rollschichten und des Podestes bewirkt war, wurden die beiden Wangen *mn* und *op* Fig. 6 auf unterstützten Rüstbohlen gemauert. Jede Wange besteht aus zwei hochkantig nebeneinander im Verbande gelegten Mauersteinen (Fig. 7), ist also ohne Putz $5\frac{1}{2}$ Zoll breit und 5 Zoll hoch. Die unterste Stufe wurde gehörig fundamentirt und durch eine Rollschicht mit Deckplatten von Mauersteinen dargestellt. Von unten nach oben wurden dann die übrigen 5 Stufen auf Rüstung und Schalung, wozu man sich auch der in Fig. 5 *b*. Bl. III. abgebildeten und auf S. 66 beschriebenen Schablonen bedienen kann, von Mauersteinen und Cement so construirt, daß ihre Enden frei auf den Wangen zu liegen kamen (Fig. 4 u. 5). Die Setz- und Trittstufen sind von Mauersteinen in ähnlicher Art, wie in Fig. 3. Bl. XI., dargestellt worden.

*) Im Jahre 1851 machte Herr **Schüttler** mehrere seiner ersten Versuche mit Portland-Cement in einem Hefte Zeichnungen mit Text bekannt, welches jedoch nicht im Buchhandel erschien und nur an Einzelne vertheilt wurde. Die Fig. 1 und 2, 4—6. Bl. XI., so wie einige Figuren auf Bl. XIV. sind aus diesem Hefte entlehnt.

Die kleinen Pfeiler, welche das Geländer bilden, sind von Mauersteinen auf hoher Kante aufgeführt und ohne Putz 5 Zoll breit und 2 ½ Zoll stark.

Zum Mauern und Putzen der Treppe wurde durchweg 1 Theil Portland-Cement und 3 Theile rein gewaschener scharfer Sand angewandt. Der Putz ist ungeglättet geblieben.

Durch die außerordentliche Bindekraft und Festigkeit des Portland-Cements sind die einzelnen zusammencementirten und mit Putz versehenen Theile der Stufen und Wangen, so wie der Pfeiler der Rollschichten und des Podestes nach völliger Erhärtung des Mörtels als eine einzige feste Masse zu betrachten, die an Tragfähigkeit in ihren Theilen den aus festem Sandstein bearbeiteten Werkstücken von gleichen Querschnitten gleich zu erachten, jedoch an äußerer Dauer bei gutem Putzmörtel diesen noch übertreffen.

Obwohl beide Freitreppen, zu den Wohnungen vieler Miether führend, vielfach benutzt, schwere Lasten darauf bewegt und jeder Witterung ausgesetzt sind, so haben sie sich seit bereits 8 Jahren ohne alle Reparaturen vorzüglich bewährt und ist eine Abnutzung der Trittfläche kaum erkennbar.

Die Construction dieser Art Stufen unterscheidet sich von der in §. 30. 3. S. 64 beschriebenen und in Fig. 11 u. 15. Bl. I. dargestellten im Wesentlichen darin, daß diese an Ort und Stelle von Mauersteinen auf Rüstung und Schalung, jene jedoch in Formen von Dachsteinen, Concrete oder zusammencementirten Portland-Cement-Platten ausgeführt wird und die Stufen in letzterer Art nach der völligen Erhärtung des Mörtels erst verlegt werden.

Bei der beschriebenen Freitreppe war jede Wange aus zwei, der Breite des Steins nach, hochkantig nebeneinander im Verbande cementirten Mauersteinen (Fig. 7. Bl. XI.), demnach ohne Putz nur 5 ½ Zoll breit und 5 Zoll hoch, construirt worden.

Dergleichen gemauerte Wangen sind auch in neuerer Zeit bei Treppen mit Ueberwölbung vielfach in Abmessungen von 10 Zoll Höhe und 5 Zoll Breite, auch bei einer Freitreppe von 10 Zoll Höhe und 11 ½ Zoll Breite in Ausführung gekommen.

Nachdem die vorbeschriebene Construction der Stufen und Wangen sich bei den im Jahre 1847 ausgeführten Freitreppen bewährt hatte, schritt der Herr Schüttler später zu einer größeren Ausführung einer Treppe nach dieser Constructionsweise.

Diese Treppe, welche in dessen Wohnhause, Grabenstr. 9 in Berlin, im Jahre 1849 ausgeführt wurde, ist auf Bl. XIV. dargestellt. Sie führt durch zwei Stockwerke, enthält 45 Stufen und 2 Podeste, hat eine Steigung von 7 Zoll, einen Auftritt in den geraden Stufen von 12 Zoll und eine Breite von 5 Fuß 4 Zoll. Die den Treppenraum begrenzenden Scheidewände waren bei Uebernahme des Hauses im Rohbau zur Anlage einer steinernen Treppe schwach und wenig solide ausgeführt. Um diese Wände durch Einstemmen der Stufen nicht noch mehr zu schwächen, verschaffte man diesen durch Anbringen von in den Wänden eingestemmten Consolen einiges Auflager.

Zuvörderst wurden die beiden Treppenspindel, Schicht um Schicht aus je zwei Mauersteinen mit Portland-Cement in rechtwinkliger Lage übereinander abwechselnd, wie Fig. 5. Bl. XII. dies näher veranschaulicht, aufgeführt und die achteckige Form dadurch hergestellt, daß zuvor von jedem Steine zwei Ecken abgehauen wurden.

Nach Aufmauerung dieser Spindeln wurden die Wangen dazwischen und die Träger unter den Podesten und den Vorplätzen jedes Stockwerks auf Rüstung und Schalung hergestellt. Die Wangen und die Träger sind aus je fünf nebeneinander im Verbande liegenden, mit Portland-Cement verbundenen Dachsteinschichten gebildet, wie dies die Fig. 7, 8 und 10. Bl. XIV. veranschaulichen. Von jedem Dachstein ist zuvor der untere abgerundete Theil, so wie die Nase abgehauen worden. Die Abmessungen der Wangen und Träger sind aus obigen Figuren zu entnehmen.

Die Construction der Tritt- und Setzstufen nebst den in der Mitte jeder Stufe unterhalb noch zur Verstärkung angebrachten Consolen stellt Fig. 9 dar. Diese Consolen, aus Mauersteinen gebildet, wurden, nachdem die Treppe vollendet, mit Portland-Cement unterhalb gegen die Tritt- und Setzstufen gedrückt. Die gewundenen, wie die geraden Stufen wurden auf Rüstung und Schalung in der Weise, wie bei der vorhin beschriebenen Freitreppe, gemauert.

Jedes der Podeste ist auf den von Dachsteinen gebildeten Trägern, deren Lage in den Grundrissen Fig. 1 und 2 mit punktirten Linien angedeutet sind, von Mauersteinen auf flacher Seite schwalbenschwanzartig im Verbande mit Cement auf Rüstung und Schalung construirt worden (Fig. 7 u. 8. Bl. XIV.). Mit dem oberen und unteren Putz beträgt daher die Stärke des Podestes 3 ½ Zoll. In gleicher Weise wie die Podeste sind auch die Vorplätze in jedem Stockwerke hergestellt worden.

Der Handgriff der Treppe ist aus behauenen Mauersteinen auf hoher Kante und die Traillen aus je drei Quartierstücken mit zwei von reinem Portland-Cement gegossenen Zwischentheilen gebildet worden.

Die ganze Treppe ist mit Portland-Cement geputzt, der Putz jedoch durchweg bis auf das Handgeländer ungeglättet geblieben. Nach Erhärtung des Putzes hat derselbe mit Ausnahme der Trittflächen der Stufen noch eine grau-grünliche Färbung erhalten. Die im Putz hergestellten Gliederungen an den Stufen, den Wangen, den Trägern und den Consolen sind aus den einzelnen Profilen zu ersehen. Die Wangen sind in ihren vorderen Flächen zwischen den Gliederungen noch mit von Cement gegossenen Rosetten (Fig. 10) geschmückt worden, die in Entfernungen von 1 Fuß an die Wangen cementirt wurden.

Die achteckig gemauerten Spindeln sind im Putz mit Cannelirungen und ihre Bekrönung mit consolartigen Auskragungen versehen worden.

Zum Aufmauern der Treppenspindeln wurde 1 Theil Portland-Cement und 4 Theile rein gewaschener, scharfer Sand,

zum Mauern der Stufen und zur Anfertigung des Putzes 1 Theil Portland-Cement und 3 Theile Sand genommen.

Obgleich die Treppe seit ihrer Erbauung im Sommer 1849 in einem Miethshause vielfachen Beschädigungen ausgesetzt ist, so hat sich dieselbe während bereits 6 Jahre dennoch in allen ihren Theilen vortrefflich erhalten und namentlich ist eine Abnutzung in den Trittflächen kaum wahrzunehmen.

Eine in neuester Zeit ausgeführte Treppe dieser Gattung, jedoch in der bisher gezeigten Art der Construction der Stufen und Wangen abweichend, befindet sich in dem neuerbauten sog. Krause'schen Hause in der Tieckstraße vor dem Oranienburger Thore in Berlin.

Diese Treppe, welche im Frühjahr 1854 durch den Maurermeister Herrn Corsalli in einem 17½ Fuß langen und 8½ Fuß breiten Raum des benannten Hauses ausgeführt wurde, ist in Fig. 7. Bl. VI. im Grundrisse und in Fig. 4 mit einem Treppenlauf in der Seitenansicht dargestellt. Die Treppe führt durch vier Stockwerke nach dem Dachboden, enthält zusammen 68 Stufen, à 4 Fuß 3 Zoll lang, nebst 4 Podesten und hat im Kern der Stufen einen Auftritt von 10 Zoll, in den Deckplatten einen Auftritt von 12 Zoll und eine Steigung von 7 Zoll.

Die beiden Treppenspindeln wurden zuerst in einem Stockwerke aufgeführt, sodann die Wangen und die Gurtungen der Podeste, die in dem Grundrisse mit punktirten Linien angedeutet sind, auf Rüstung und Schalung gleichzeitig hergestellt und demnach der Kern der Stufen zwischen Wangen und Seitenmauern von unten nach oben auf Schalung eingewölbt.

Die Treppenspindeln sind in gleicher Weise construirt, wie die in Fig. 5. Bl. XII., statt achteckig sind die Mauersteine jedoch rund behauen. Jede Spindel ist ohne Putz im Durchmesser 9 Zoll stark und Schicht um Schicht mit Portland-Cement aufgeführt worden.

Jede Wange ist ohne Putz 4⅚ Zoll stark und 10 Zoll hoch im Verbande nach Fig. 10. Bl. VI. auf Schalung und Rüstung zwischen den Treppenspindeln mit einer Wölbhöhe von 1 Zoll mit Portland-Cement gemauert. Diese Wölbhöhe ist später mit Putzmörtel zu einer geraden Fläche ausgeglichen worden. In jeder zweiten Verbandschicht der Wange ist ein unterer Mauerstein mit consolartiger Auskragung nach innen gekehrt, als Auflager der Stufen dienend, verwandt. Der fehlende Theil dieser Auskragung in jeder ersten Schicht ist später mit Putzmörtel zu einer Fläche ausgeglichen.

Die beiden Gurtungen der Podeste, im Grundrisse Fig. 7. Bl. VI. mit *r* bezeichnet und in Fig. 8 im Verbande dargestellt, sind 4⅚ Zoll stark und 1 Fuß 4 Zoll hoch. Die Mauersteinschichten dieser Gurtungen sind oben in der Stärke der doppelten Mauerstein-Flachschicht der Podestüberdeckung *a* u. *b* in Fig. 3 und Fig. 8 abgeschrägt. Die beiden anderen Gurtungen zunächst dem Corridore sind in gleicher Art, jedoch ohne Abschrägung der Steine ausgeführt. Dicht neben diesen beiden Gurtungen ist später noch ein 1 Fuß 4 Zoll breiter Bogen gespannt, worauf die Enden der Balken des Stockwerks aufliegen, so daß der Corridor statt Pflasterung Dielung erhalten hat.

Die beiden Gurtungen der Podeste, im Grundrisse Fig. 7 mit *s* bezeichnet und in Fig. 3 im Verbande dargestellt, sind unten 4⅚ Zoll stark und 10 Zoll hoch und oben in der Stärke der Podestüberdeckung *a* u. *b* keilartig abgeschrägt. Diese abgeschrägten Mauersteine sind einer mit dem anderen auf Rüstung und Schalung cementirt worden. Sämmtliche Gurtungen haben eine Wölbhöhe von 1½ Zoll erhalten, die später mit Putzmörtel zu einer geraden Fläche ausgeglichen wurde.

Die Ueberdeckung des Podestes, welche gleichzeitig mit dem Einwölben der Stufen geschah, besteht aus zwei Flachschichten von Mauersteinen *a* u. *b* Fig. 3, die mit einer Wölbhöhe von 1½ Zoll zwischen den Gurtungen im Verbande mit Portland-Cement auf Rüstung und Schalung eingewölbt wurden. In einigen der Podeste liegen in der unteren Flachschicht die Mauersteine mit ihren Langseiten parallel mit der Frontmauer, die der darüber liegenden oberen Flachschicht dann vertical mit der Frontmauer im Verbande; bei anderen sind wiederum die Flachschichten auf Schwalbenschwanz, jede in entgegengesetzter Richtung im Verbande, zwischen den Gurtungen eingewölbt worden.

Die untere Wölbhöhe von 1½ Zoll ist später mit Putzmörtel zu einer geraden Fläche ausgeglichen. Ueber diese beiden Flachschichten, ohne Putz 5½ Zoll stark, sind in den unteren Podesten der Treppe noch mosaikartige Fliesen von gebranntem Thon in Cement gelegt; die oberen Podeste haben einen Asphalt-Ueberzug erhalten.

Die Construction der Stufen zeigt die Fig. 5. Bl. VI. und die Fig. 9 im Durchschnitt einer Stufe mit Wangen nach der Linie *ab* (Fig. 5). Tritt- und Setzstufen von Mauersteinen auf flacher Seite und hoher Kante, gegenseitig ineinander greifend, sind zwischen Wange und Seitenmauer auf Schalung mit Portland-Cement eingewölbt. Der Kern der Tritt-, wie der Setzstufe ist demnach ohne Putz nur 2½ Zoll stark. Die Wölbhöhe jeder Stufe von 2 Zoll wurde oberhalb der Trittfläche auf beiden Enden zu einer geraden Fläche mit Mauer- oder Dachsteinen ausgeglichen. Bei der großen Bindekraft und Festigkeit des Portland-Cements bildeten die eingewölbten Stufen unter sich mit der Wange und der Seitenmauer nach völliger Erhärtung des Mörtels ein fest verbundenes Ganze, als wäre es aus einem Stück. Der 2½ Zoll starke Kern der Trittstufen sollte mit Schieferplatten in Cement abgedeckt werden. Statt dieser sind später 2 Zoll starke Bohlen verwandt worden, die einen braunrothen Oelfarbe-Anstrich erhalten haben. Um diese Bohlen bequemer auf beiden Seiten in Mauern zu befestigen, hat man auf den Wangen noch eine 5 Zoll starke und 2 Fuß 6 Zoll hohe Brüstungsmauer zwischen den Treppenspindeln aufgeführt, die nun das ursprünglich projectirte durchbrochene Geländer vertritt. Die Treppe ist in allen Theilen mit Ausnahme der Trittfläche der Stufen und Podeste mit Portland-Cement geputzt und nach völliger Erhärtung des ungeglättet gebliebenen Putzmörtels

grau = grün gefärbt und noch mit schicklich angebrachten gemalten Streifen versehen worden. Die Steigungsflächen der Stufen sind mit Oelfarbe angestrichen.

Die verwendeten Mauersteine waren von guter Masse, hart gebrannt (Rathenower) und von mittlerem Format. Zum Mauern der Treppentheile wurde 1 Theil Portland=Cement und 3 auch 4 Theile rein gewaschener, scharfer Sand, zum Wölben 1 Theil Portland = Cement und 1 Theil Sand und zum Putzen 1 Theil Portland = Cement und 2 Theile Sand verwandt.

Diese Treppe wurde ohne Bedeckung der Trittfläche des Kerns der Stufen während des inneren Ausbaues des Gebäudes zum Transport der Baumaterialien vielfach benutzt und hat sich bis jetzt in allen ihren Constructionstheilen sehr gut bewährt.

Kostenberechnung.

Der nachfolgenden Berechnung der Kosten einer Treppe nach der vorher erläuterten Constructionsweise ist die zuletzt beschriebene zu Grunde gelegt worden.

Die Stufen.

Arbeitslohn.

Mit Einschluß der Einschalung, der Einwölbung der Stufen zwischen Wange und Seitenmauer nach dem Verbande Fig. 5 und Fig. 9. Bl. VI., des Einstemmens der Widerlager in die Seitenmauer, der Zurichtung der Steine, der Ausgleichung der Wölbfläche oberhalb und auf der Wange, der Anfertigung des Putzes an der Steigungsfläche und an den Unter-Ansichten der Stufen, der Zubereitung des Mörtels, des Annäßens der Mauersteine, des Waschens des Sandes und des Transports der Materialien zur Verbrauchsstelle fertigte ein Maurergeselle mit Hülfe eines Handlangers in einem mittleren Arbeitstage oder in 8 Stunden im Durchschnitt 4 Stufen, à 4 Fuß 3 Zoll lang, oder 17 laufende Fuß Stufe an.

Bei einem Tagelohne für den Gesellen von 20 Sgr. und des Handlangers von $12\frac{1}{4}$ Sgr. kosteten 17 lauf. Fuß Stufe 1 Thlr. $2\frac{1}{4}$ Sgr., der laufende Fuß daher 1 Sgr. 10,76 Pf., demnach eine Stufe von 4,25 Fuß Länge . . . . 8 Sgr. 0,7 Pf.

Hierzu für Vorhaltung der Rüstung und Schalung, so wie der Geräthschaften, incl. Transport derselben hin und zurück, in Berücksichtigung des vielen Verschnitts 8 Procent vom Arbeitslohne . . . . — „ 7,73 „

Material.

Zu einer Stufe waren zum Wölben des Kerns zwischen Wange und Seitenmauer erforderlich 20 Mauerst.

Zur Abgleichung der Wölbfläche oberhalb und zur Ergänzung der Stufe auf der Wange, so wie für Verlust . . . . . 8 „

zusammen . . . 28 Mauerst.

incl. Anfuhr zur Baustelle, à mille $14\frac{1}{2}$ Thlr. . . 12 „ 2,16 „

Zum Wölben und Putzen einer Stufe waren incl. Verlust $\frac{4}{5}$ Kubikfuß Portland = Cement = Mörtel im Durchschnitt von der Mischung 1 Theil Cement und $1\frac{1}{2}$ Theil Sand erforderlich, à $19\frac{1}{3}$ Sgr. . . 15 „ 5,6 „

Es kostet sonach eine Stufe an Arbeitslohn und Material . . . . 1 Thlr. 6 Sgr. 4,19 Pf.

Demnach der laufende Fuß Stufe rund 8 Sgr. 7 Pf.

Die Wangen.

1 laufender Fuß Wange nach Fig. 10. Bl. VI. von Mauersteinen mit Portland=Cement im Verbande, zwischen den Treppenspindeln (Fig. 4. Bl. VI.) auf Lehrhölzern einzuwölben, die Widerlager dazu an den Spindeln oben und unten vorzurichten und auf drei Seiten glatt zu putzen, incl. Zurichtung der Mauersteine und Vorhaltung der Rüstung, kostete an Arbeitslohn und Material . . . . 7 Sgr. 8 Pf.

Die Treppenspindel.

1 steigender Fuß Spindel rund oder achteckig nach Fig. 5. Bl. XII. lothrecht im Verbande von Mauersteinen mit Portland = Cement aufzumauern und zu putzen, incl. Zurichten der Mauersteine und Vorhaltung der Rüstung, kostete an Arbeitslohn und Material . . . . . . 8 Sgr.

§. 34.

Construction der Podeste von Mauersteinen auf flacher Seite mit Portland = Cement.

Bei Treppen = Anlagen zwischen Wangenmauern, wie diese im §. 32 beschrieben, können die meistens quadratischen Räume der Podeste mit gewöhnlichen, böhmischen oder Kreuzkappen von Mauersteinen auf hoher Kante 5 Zoll stark überwölbt werden. In dem früher näher bezeichneten Cavallerie=Casernement, wie in dem Garnison=Lazarethe sind die Podeste $5\frac{1}{2}$ — $6\frac{1}{2}$ Fuß im Quadrat groß (Fig. 1 — 4. Bl. XIII.), mit gewöhnlichen, auch mit Kreuzkappen bei einer Wölbhöhe von $1\frac{1}{2}$ — 2 Zoll von Mauersteinen mit Portland=Cement 5 Zoll stark schwalbenschwanzartig überwölbt. Die Abgleichung der Gewölbfläche ist bei einigen Podesten mit einer Béton = Mörtellage, bei anderen durch eine Flachschicht von Mauersteinen bewirkt und die Oberfläche mit geglättetem Portland=Cementputz oder Asphalt=Ueberzug $\frac{1}{2}$ Zoll stark sodann versehen worden. Die untere Wölbfläche ist mit Cement = Putzmörtel zu einer geraden Fläche ausgeglichen, die wie die übrigen unteren Flächen der Treppe eine grau = grüne Färbung erhielt.

Bei Treppen = Anlagen, deren Stufen auf Wangen ruhen, wie diese im §. 33 beschrieben, hat man außer den vorerwähnten Ueberdeckungsarten der Podeste insbesondere noch folgende angewandt.

Die Podesträume wurden entweder mit vorher construirten Portland = Cement = Platten von Mauer= oder Dachsteinen je nach der Größe des Raums und der Art der Benutzung der Treppe 3 — 6 Zoll stark überdeckt oder auf Rüstung und Schalung mit nur einer Flachschicht von Mauersteinen mit Portland=Cement, also ohne Putz $2\frac{1}{2}$ Zoll stark, oder aber mit zwei Flachschichten von Mauersteinen übereinander, also ohne Putz $5\frac{1}{2}$ Zoll stark, überwölbt. Zum Mörtel nahm man 1 Theil Portland=Cement und 1, 2, auch 3 Theile gut gewaschenen, scharfen Sand.

Der Construction der Podeste mit Platten ist bereits im §. 31 Erwähnung geschehen. Die Construction der Podeste von nur einer Flachschicht (Fig. 7 u. 8. Bl. XIV.), so wie die mit zwei Flachschichten (Fig. 1 u. 4. Bl. XI. und Fig. 3. Bl. VI.) nebst deren Träger oder Gurtungen aus Mauer= oder Dachsteinen ist bereits in dem §. 33 speciell beschrieben worden. Ist die Ueberdeckung mit nur einer Flachschicht gebildet, so liegt diese gemeiniglich über den Trägern (Fig. 8. Bl. XIV.), bei zwei Flachschichten legt man eine Schicht zwischen die Gurtungen und die andere über diese als Pflasterschicht (Fig. 1 u. 4. Bl. XI.), oder aber man legt beide Flachschichten über oder zwischen die Gurtungen (Fig. 3. Bl. VI.).

Dergleichen Ueberdeckungen, Träger oder Gurtungen können nun entweder völlig horizontal oder aber mit geringer Wölbhöhe auf Rüstung und Schalung construirt werden. In mehreren Fällen sind die Träger der Podeste vorher, ähnlich wie die künstlich construirten Blockstufen, entweder von Mauer- oder Dachsteinen oder aber von beidem Material zugleich mit Portland-Cement construirt und dann wie Werkstücke versetzt worden, wie dies bei der Ausführung einer freitragenden Treppe in einem Hintergebäude auf dem Grundstücke Wilhelmsplatz Nr. 3 in Berlin geschehen ist. Diese vorher in Werkstätten oder gleich an Ort und Stelle auf Rüstung und Schalung construirten Träger mit horizontaler Ueberdeckung sind in neuerer Zeit in Berlin vielfach, namentlich bei Anlagen von Balcons, in Anwendung gekommen und liegen gewöhnlich 5 — 6 Fuß frei. In dieser Weite ist die Anwendung von eisernen Schienen unterhalb oder von Bandeisen zwischen den Fugen in gewöhnlichen Fällen nicht erforderlich. Bei einem im Jahre 1851 ausgeführten Balcon vor dem Wohnhause des Herrn Schüttler in Moabit von 21 $\frac{1}{2}$ Fuß Länge und 9 $\frac{1}{4}$ Fuß Breite liegen die Träger von 9 Zoll Breite und 14 Zoll Höhe, von Mauer- und Dachsteinen mit Portland-Cement construirt, sogar 7 $\frac{1}{4}$ Fuß weit frei, ohne Hülfe von Eisenconstructionen. Die durch die Träger gebildeten Felder von 7 Fuß 8 Zoll Länge und 5 $\frac{1}{3}$ auch 6 $\frac{1}{3}$ Fuß Breite sind mit zwei Flachschichten von Mauersteinen unter sich und übereinander im Verbande überdeckt worden.

In England werden steinerne Balken oder Träger statt von Mauer- oder Dachsteinen oft von hohlen Mauersteinen construirt, die, wenn sie 8 — 10 und mehr Fuß weit frei liegen sollen, zwischen den Fugen noch mit Bandeisen, durch die ganze Länge des Balkens gehend, versehen werden. Die hierzu angewendeten Hohlsteine waren 5 $\frac{5}{8}$ Zoll hoch, 4 $\frac{1}{8}$ Zoll breit und 9 Zoll lang, die Seitenwände $\frac{7}{8}$ Zoll stark und oben und unten im Innern bogenförmig ausgehöhlt (Fig. 25. Bl. I.).

Ueber die Tragfähigkeit steinerner Balken, von Mauer- oder Dachsteinen mit Portland-Cement construirt, s. Abschn. XVI.

In welcher mannigfaltigen Weise Podestflächen mit verschiedenem Material bedeckt und ausgeschmückt werden können, ist in dem §. 45 angegeben worden.

Kostenberechnung.

Bei Ausführung der Treppen in dem Cavallerie-Casernement nach der im §. 32 beschriebenen Construction, so wie in einigen anderen Gebäuden wurden folgende Preise den Unternehmern gewährt:

1. 1 □Fuß Podestüberdeckung, 5 Zoll stark, von festen Mauersteinen mit Portland-Cement auf hoher Kante oder in zwei Flachschichten übereinander mit geringer Wölbhöhe (auf 1 Fuß Spannweite $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{3}$ Zoll Pfeilhöhe) zu mauern, die Oberfläche gut abzugleichen, zu putzen und zu glätten, die Unter-Ansichten zu einer geraden Fläche auszugleichen und glatt zu putzen, incl. Stellen der Rüstung und Schalung, an Arbeitslohn und allen Materialien . . 8 Sgr. 9 Pf.
2. 1 □Fuß Podestüberdeckung, wie vorbeschrieben zu fertigen, jedoch excl. aller Materialien . . . . 3 Sgr. 3 Pf.
3. 1 laufender Fuß Gurtung eines Podestes, nach Fig. 3. Bl. VI. (§. 33) von Mauersteinen und Portland-Cement auf hoher Kante 5 Zoll breit und 10 Zoll hoch mit geringerer Wölbhöhe zu mauern, die Unter-Ansichten glatt zu putzen, incl. Zurichten der Steine, Stellen der Rüstung und Schalung, an Arbeitslohn und allen Materialien 7 Sgr. 4 Pf.
4. 1 laufender Fuß Auskragung unter den Podestplatten nach Fig. 1. Bl. III. von festen und gut gebrannten Klinkersteinen auf hoher Kante mit Portland-Cement, 3 Zoll von der Wandfläche vortretend, zu fertigen, zu fugen oder zu putzen, incl. Unter- und Uebermauerung, jedoch excl. des Materials . . . . 2 Sgr. 6 Pf.

Für Vorhaltung der Rüstung und Schalung, so wie der Geräthschaften, incl. deren Transport hin und zurück, wurde den Unternehmern, des vielen Verschnitts wegen, 8 Procent vom Arbeitslohn bewilligt.

III. Construction der Stufen und Podeste auf Unterwölbung oder Untermauerung.

§. 35.

Construction der Unterwölbung und Untermauerung der Stufen und Podeste.

Zu der Unterwölbung der Treppenstufen zwischen Gurtbögen oder Seitenmauern wählte man entweder eine gewöhnliche oder böhmische steigende Kappe, ein steigendes Kreuz oder Tonnengewölbe.

Als die zweckmäßigste Unterwölbung der Stufen wird das steigende Kreuzgewölbe (Fig. 4. Bl. V.) in vielen Fällen vorzuziehen sein, insofern es überall eine symmetrische Anordnung zulässig macht, was mehr oder weniger bei den übrigen nicht stattfindet, und da der Schub desselben sich nur in der diagonalen Richtung der Grade den Mauern und Pfeilern mittheilt, demnach sich nur auf die Eckpunkte stützt, diese also die Widerlager bilden, so erleiden die Seitenmauern und Gurtbögen keinen Seitendruck. Gleiche Vortheile bietet auch die Anwendung der steigenden böhmischen Kappe.

Das Kappengewölbe (Fig. 2 u. 3. Bl. V.) dagegen eignet sich vorzüglich zu schmalen Treppen, und da, wo die Treppen Viertel- oder halbe Windungen erhalten müssen, ausschließlich, indem es sich den geschwungenen Formen schicklich anpassen läßt.

Das Kappengewölbe zur Anlage einer Treppe machte man bisher in gewöhnlichen Fällen bis zu einer lichten Weite von 9 Fuß $\frac{1}{2}$ Stein oder 5 Zoll stark mit einer Wölbhöhe von $\frac{1}{8}$ — $\frac{1}{12}$ der lichten Spannweite mit Kalkmörtel und von $\frac{1}{14}$ bis $\frac{1}{16}$ mit Cement gemauert.

In neuerer Zeit hat man das Kappengewölbe zu Treppen-Anlagen bei Anwendung von Portland-Cement und festen, gut gebrannten Mauersteinen auf flacher Seite, demnach nur 2 $\frac{1}{2}$ Zoll stark gemauert und wandte hierbei bezüglich der Anordnung der Unterwölbung einer Treppe zwei verschiedene Systeme an.

Man ordnete entweder die flache Kappe von Mauersteinen auf flacher Seite steigend zwischen Seitenmauern so an, daß diese die Widerlager bildeten (Fig. 12. Bl. VI. und Fig. 1. Bl. XI.), oder in den Fällen, wo eine oder zwei Seiten der Treppe frei zu liegen kommen sollten, so an, daß die Kappe steigend von einem Podest zum anderen gewölbt wurde, demnach

die Gurtungen, resp. die Untermauerung der Podeste die Widerlager bildeten (Fig. 3. Bl. X., Fig. 3. Bl. XI. u. Fig. 4. Bl. XII.).

1. Kappen, deren Widerlager die Seitenmauern bilden.

Bei dieser Anordnung wurde die steigende Kappe zwischen den Widerlagsmauern in einer Stärke von nur $2\frac{1}{2}$ Zoll bis zu einer lichten Weite von 6 — 7 Fuß mit einer Wölbhöhe von nur $\frac{1}{18}$ — $\frac{1}{24}$ der lichten Spannweite mit Portland-Cement (1 Theil Cement und 2 auch 3 Theile Sand) in der Art eingewölbt, daß entweder die Schichten der Steine im Verbande nach der Breite der Treppe oder besser auf den Schwalbenschwanz gelegt wurden (Fig. 12. Bl. VI.).

Die Widerlagsmauern wurden in gewöhnlichen Fällen der Breite der Treppe von 4 — 5 Fuß, $1\frac{1}{4}$ Fuß stark aufgeführt. Bei Treppen von größerer Breite oder in Fällen, wo die Mauern, welche das Treppenhaus einschließen, nicht durch mehrere Stockwerke aufgeführt werden oder nicht durch Scheidewände gestützt sind, erhalten die Widerlagsmauern eine verhältnißmäßige Verstärkung. Widerlagsmauern, die bei einer Spannweite der Kappe von 4 — 5 Fuß nur eine Stärke von 10 Zoll erhielten (Fig. 7 u. 8. Bl. XV.), wurden mit Portland-Cement aufgeführt und bei einer Länge der steigenden Kappe von 10 bis 14 Fuß, welche einen Treppenlauf bildeten, außerdem noch 2 auch 3 schmiedeeiserne Anker von $\frac{6}{8}$ Zoll Durchmesser in angemessenen Entfernungen von einander dicht über dem Rücken der Kappe eingezogen.

Bei Treppen, deren Läufe in den Stockwerken nebeneinander liegen, hat man, um die Aufführung der Mittelwangenmauer zu vermeiden und die Treppe dadurch freier und schöner erscheinen zu lassen, das Widerlager für die Kappe durch ein gußeisernes Wangenstück ersetzt. Eine derartige Ausführung einer Treppe veranschaulicht Fig. 1. Bl. XV. in der isometrischen Ansicht und Fig. 6 im Grundrisse. Die steigende Kappe wurde zwischen der 10 Zoll starken Widerlagsmauer und der gußeisernen Wange bei einer lichten Spannweite von 5 Fuß, einer Wölbhöhe von $2\frac{1}{2}$ Zoll mit guten Mauersteinen und Portland-Cement-Mörtel (1 Theil Cement und 3 Theile Sand) $2\frac{1}{2}$ Zoll stark auf dem Schwalbenschwanz eingewölbt. Jede Wange eines Treppenlaufs lehnt sich oben wie unten an einen gußeisernen Podestbalken (Fig. 8. Bl. XV. und im Grundrisse Fig. 6 mit *rs* bezeichnet) und greift in diesen mittelst Zapfen ein.

Jeder Podestbalken ist in den Seitenwänden mit Portland-Cement vermauert. Die Abmessungen desselben, so wie die eines gußeisernen Wangenstücks sind in Fig. 4. Bl. XV. und in Fig. 5 im Durchschnitte nach der Linie *abc* zu ersehen. Um das Wangenstück in einem Treppenlaufe von $13\frac{1}{2}$ Fuß Länge als Widerlager der Kappe mit der Widerlagsmauer derselben unverrückt fest zu erhalten, wurden 4 Fuß 2 Zoll von jeder Endbefestigung des Wangenstücks ab, schmiedeeiserne Anker *b* (Fig. 1. Bl. XV.) von $\frac{6}{8}$ Zoll Durchmesser dergestalt eingezogen, daß diese, ohne den Verband des Gewölbes zu stören, mit dem Rücken desselben gleich hoch zu liegen kamen. In den 10 Zoll starken Widerlagsmauern sind diese Anker mit etwa 2 Fuß langen Splinten in Cement vermauert und die Köpfe derselben in jedem Wangenstück in die Gliederung oberhalb der à la grecque Verzierung (Fig. 1. Bl. XV.) so vorzüglich eingelassen, daß man selbst ohne Oelfarbe-Anstrich der Wange diese nicht leicht bemerkt.

Die in solcher Weise eingewölbten Kappen sind außerordentlich fest und die Construction bei reich und elegant auszuführenden feuerfesten Treppen sehr zu empfehlen.

Um die Widerlager möglichst zu entlasten, dürfte es jedoch angemessener sein, statt der gewöhnlichen Mauersteine gute poröse (Hermsdorfer) Mauersteine zur Wölbung, so wie zur Bildung der Stufen auf diesen zu verwenden und letztere dann mit parquettirten Deckbohlen oder mit Platten von Marmor u. s. w. zu belegen.

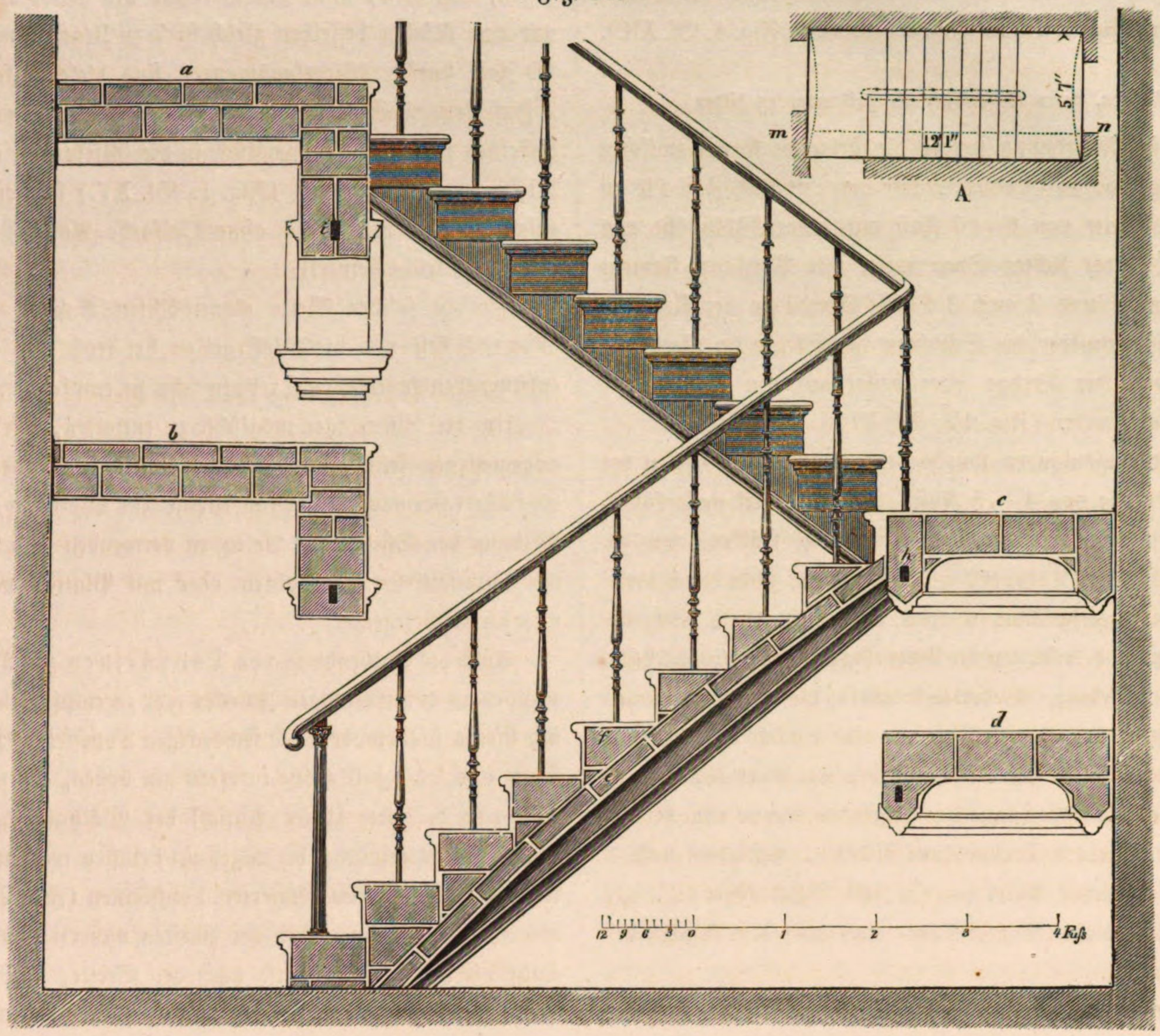
Auch die Anwendung von Topfsteinen zur Wölbung der Kappen ist behufs obigen Zweckes sehr zu empfehlen und eignen sich hierzu insbesondere die sechseckigen Topfsteine*) von 3 Zoll Seite und $2\frac{1}{2}$ Zoll Höhe insofern am besten, als man dadurch auch eine decorirte Unter-Ansicht der Wölbung der einzelnen Treppenläufe gewinnt, die ungeputzt belassen werden kann. Bei Anwendung noch von verzierten Topfsteinen (Fig. 2. Bl. XV.), abwechselnd mit einer oder der zweiten unverzierten sechseckigen Topfschicht und reihenweise nach der Breite, auch wohl noch nach der Länge der Kappe eingewölbt, kann die untere Ansicht der gewölbten Treppenläufe sehr verschönert und diese Verschönerung auch noch durch einen angemessenen Oelfarbe-Anstrich erhöht werden.

2. Kappen, deren Widerlager die Podeste bilden.

Diese Anordnung der steigenden Kappe findet vielfach Anwendung, indem sie stärkere Seitenmauern als 10 Zoll in gewöhnlichen Fällen entbehrlich, auch eine freie und schöne Ausführung der Treppe zulässig macht. Das Verhältniß der Wölbhöhe zur Spannweite der steigenden Kappe ist bei ausgeführten Treppen verschieden. Meistens jedoch betrug die Wölbhöhe etwa $\frac{1}{24}$ — $\frac{1}{25}$ der Spannweite. Bei einer Treppe von 3 Fuß Breite, deren Läufe nebeneinander liegen, ermittelte sich eine Spannweite von 7 Fuß 3 Zoll und eine Wölbhöhe von $2\frac{1}{4}$ Zoll. Bei einer 4 Fuß breiten Treppe betrug die Spannweite 9 Fuß 4 Zoll, die Wölbhöhe $4\frac{1}{2}$ Zoll und bei einer anderen war die Spannweite 7 Fuß 9 Zoll mit einer Wölbhöhe von 4 Zoll.

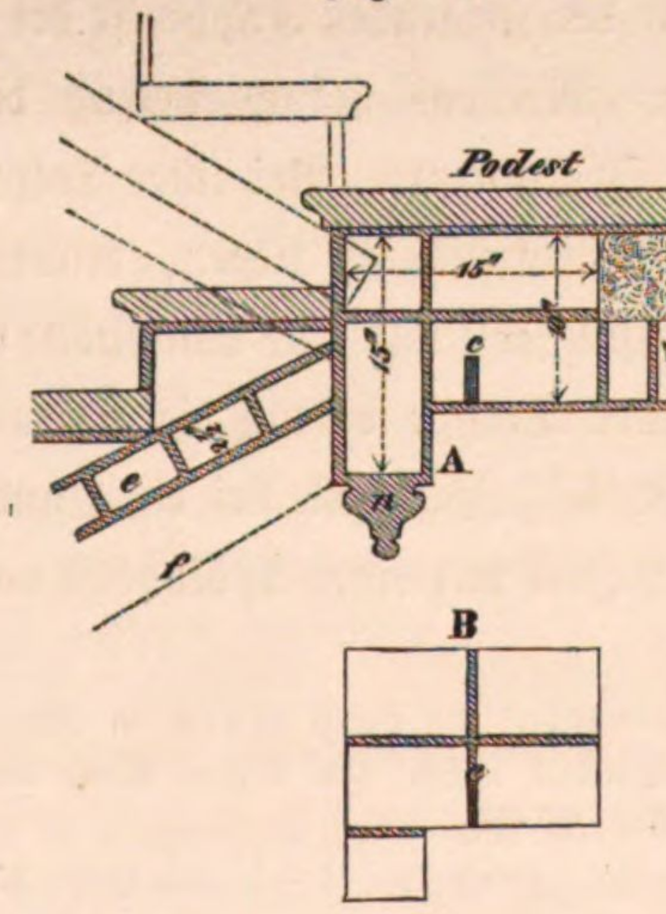
*) In der Thonwaaren-Fabrik des Herrn March in Charlottenburg kosten:
1000 Stück unverzierte sechseckige Töpfe von 3 Zoll Seite und $2\frac{1}{2}$ Zoll Höhe 33 Thlr. oder der Topf 11,88 Pf.,
1000 Stück Töpfe wie vorhin, jedoch von 4 — 5 Zoll Höhe 35 Thlr. oder der Topf 1,05 Sgr.,
1000 Stück verzierte sechseckige Töpfe von 3 Zoll Seite und $2\frac{1}{2}$ Zoll Höhe nach Fig. 2. Bl. XV. 53 Thlr. oder der Topf 1,59 Sgr.,
1000 Stück Töpfe wie vorhin, jedoch von 4 — 5 Zoll Höhe 55 Thlr. oder der Topf 1,65 Sgr.

Fig. 58.



Die Schichten der Steine der 2 ½ Zoll starken Kappe werden auf dicht nebeneinander liegenden Schalhölzern von 2 ½ bis 3 Zoll Breite und ¾ — ¼ Zoll Stärke entweder, wie in den meisten Fällen, nach der Breite des Bogens (Fig. 6. Bl. VI. und Fig. 4. Bl. XII.), oder nach der Länge desselben, wie in obenstehender Fig. 58*), mit Portland-Cement-Mörtel (1 Theil Cement und 2 auch 3 Theile Sand) eingewölbt. Zu den Gur-

Fig. 59.



*) Die in Fig. 58 dargestellte Treppe ist entlehnt aus der zweiten Lieferung: „Ländliche Wohngebäude in der Umgegend von Sanssouci und Potsdam. Auf Allerhöchsten Befehl theils neu ausgeführt, theils umgebaut von Hesse, Königl. Hof-Baurath ꝛc." Berlin u. Potsdam 1855. Verlag von F. Riegel.

ten der Podeste als Widerlager wandte man zu den kleineren, 2 ½ — 3 Fuß breiten Treppen, deren Läufe nebeneinander lagen, den in Fig. 58 *c* und *d* und bei 4 Fuß breiten Treppen den in nebenstehender Fig. 59 *A* und *B* dargestellten Steinverband an. Gurte von den in letzterer Figur angegebenen Abmessungen und dem Verbande wurden zwischen den 10 Zoll starken Seitenmauern bei einer Spannweite von 8 Fuß mit einer Wölbhöhe von 4 ½ Zoll mit Portland-Cement-Mörtel (1 Theil Cement und 2 Theile Sand) eingewölbt.

Um bei der Länge dieser Gurte von 8 Fuß ein Ausweichen der nur 10 Zoll starken Seitenmauern zu verhüten, wurde ein 2 Zoll hoher und ⅜ Zoll starker schmiedeeiserner Anker *c* (Fig. 59) mit Splinten auf beiden Enden von 2 Fuß Länge vorher eingezogen. In gleicher Weise haben Gurte von 5—6 Fuß Länge und von geringerer Stärke (Fig. 58) Anker *h* und *i* erhalten. Die Kappe des Podestes *d* in Fig. 59 mit gleicher Wölbhöhe wie die Gurtung wurde 5 Zoll stark auf Schwalbenschwanz eingewölbt.

Da die steigende, 2 ½ Zoll starke Kappe *e* in Fig. 59 sich an die Gurtung wagerecht anlehnt, so sind die Abstände unterhalb der Kappe an den Gurten nach Maßgabe der Wölblinie derselben ungleich. In Fällen, wo diese Ungleichheiten bei Anordnung von Gliederungen störend sind, wird die Laibung oder

untere Fläche der Gurtung mit Portland-Cement und Dachsteinstücken fast zu einer geraden Fläche ausgeglichen.

Bei einer Länge der Podestgurte von 7 — 8 Fuß und darüber in einem Treppenhause, in welchem die Läufe nebeneinander liegen, ordnete man auch an den Seitenmauern entweder Pfeiler-Vorlagen oder consolartige Auskragungen an, auch starke Eisenplatten oder eiserne Träger in ⊥ Form, worauf die Gurtung scheidrecht gewölbt wurde, oder aber man wandte als Stützpunkte der Gurtbögen in der Mitte eiserne Säulen oder Pfeiler von Mauersteinen oder von achteckigen Fliesen, mit Portland-Cement gemauert, an.

Die Seiten der 2½ Zoll starken steigenden Kappe kann man nun entweder frei sichtbar belassen, so daß sich die Deckplatten der Stufen nach einer oder beiden Seiten herumkröpfen, wodurch die Treppe ein leichtes und zierliches Ansehen gewinnt (Fig. 6. Bl. VI. und Fig. 4. Bl. XII.), oder aber es werden gleich mit der Kappe Wangen, gewöhnlich 1 Stein hoch und ½ Stein breit, mit Portland-Cement eingewölbt. Bei einer Spannweite der steigenden Kappe von Podest zu Podest von 9 Fuß 4 Zoll mit einer Wölbhöhe von 4½ Zoll erhielt die 10 Zoll hohe und 5 Zoll breite Wange eine Wölbhöhe von 2½ Zoll, welche Wölbung man in einigen Fällen durch Cementputz zu einer geraden Fläche ausgeglichen hat. Bei einer Spannweite der Kappe von 7 Fuß 3 Zoll mit einer Wölbhöhe von 2¼ Zoll wurde die 10 Zoll hohe und 5 Zoll breite Wange ohne Wölbung gemauert. Bei einer ausgeführten größeren Freitreppe (Bl. X.) besteht die Wange neben der flachen Unterwölbung aus vier der Länge des Steins nach hochkantig nebeneinander im Verbande cementirten Mauersteinen und ist demnach ohne Putz 11½ Zoll breit und 10 Zoll hoch.

Die Seiten-Ansicht der Stufe wurde bei Anordnung dergleichen Wangen dann entweder nach Fig. 58. S. 76 ausgebildet oder mit sauberen Gliederungen und Verzierungsstücken von Portland-Cement, Gyps oder Steinpappe in gleicher Weise wie eiserne oder hölzerne Wangen (Fig. 1. Bl. XV. oder wie Fig. 4. Bl. XIV. und Fig. 1 u. 5. Bl. X.) ausgeschmückt.

Bei Treppen mit gewundenen Stufen (Fig. 2 und Fig. 4. Bl. XII.), deren Windungen das Kappengewölbe zu folgen hat, ist die Ausführung einer solchen Unterwölbung auf Schalung schwierig. Dergleichen Windungen des Gewölbes werden auf der Schalung zuvor in Lehm modellirt und darauf, nachdem derselbe getrocknet, die Wölbung selbst ausgeführt.

Die bemerkenswerthesten, nach beiden Systemen der Anordnung der Kappen ausgeführten Treppen-Anlagen sind im Abschnitt XIV. speciell beschrieben.

Zur Unterwölbung der Podeste wählte man eine gewöhnliche, eine böhmische oder eine Kreuzkappe. Die bei beiden vorhin erwähnten Arten der Unterwölbung der Stufen zumeist angewandten gewöhnlichen Kappen zu den Podesten wurden von Mauersteinen und Portland-Cement auf Schwalbenschwanz 5 Zoll stark mit einer Wölbhöhe von $1/15$ — $1/18$, jedoch auch oftmals von nur $1/20$ — $1/24$ der Spannweite eingewölbt.

Die Untermauerung der Stufen wird stufenförmig abgeglichen. Sie findet bei Anlagen von Treppen an Erddossirungen u. s. w., am gewöhnlichsten jedoch bei Freitreppen vor Gebäuden mit 2 — 4 Fuß hoher Plinte statt. Bei mehr als 4 Fuß wird theils zur Ersparung an Material, theils um den Raum unter der Treppe anderweitig zu benutzen, diese sodann unterwölbt.

Kosten der Unterwölbungen der Stufen und Podeste.

An Arbeitslohn und Material incl. Vorhaltung der Lehrbögen, Schalung und Rüstung, Bereitung des Mörtels und des Transports der Materialien zur Verbrauchsstelle.

1. 1 □Fuß Kappengewölbe, in plano gemessen, 5 Zoll stark mit $\frac{1}{10}$ bis $\frac{1}{12}$ der Spannweite zur Wölbhöhe von Mauersteinen auf hoher Kante mit Kalkmörtel zu fertigen, die Widerlager einzustemmen, die Lehrbögen mit Schalung zuzurichten, zu stellen und wieder zu beseitigen rund . . . . 3 Sgr. 4 Pf.

   Zu 1 □Ruthe Kappengewölbe sind nämlich bei ½ Zoll starken Fugen und ohne Hintermauerung und Putz an Arbeitslohn und Material erforderlich:

   700 Mauersteine mittlerer Form incl. Bruch und Verlust (pro Quadratfuß 4,44 Steine ohne Bruch und Verlust), à mille 10⅚ Thlr. . . . . 7 Thlr. 17½ Sgr.

   15 Kubikfuß Kalkmörtel incl. Verlust und zur Ausgleichung der oft geringeren Größe der Steine (pro Quadratfuß 0,1 Kubikfuß ohne Verlust), à 3½ Sgr. . . . . 1 „ 22½ „

   Arbeitslohn wegen der gewöhnlich nur kleinen Flächen bei Treppen . . . . 6 „ — „

   Vorhaltung der Geräthschaften, Rüstung u. s. w. des vielen Verschnitts wegen 10 Procent vom Arbeitslohne . . . . — „ 18 „

   1 □Ruthe Kappengewölbe kostet, 5 Zoll stark, sonach an Arbeitslohn und Material . . . . . . 15 Thlr. 28 Sgr.

   Demnach der □Fuß rund 3 Sgr. 4 Pf.

2. 1 □Fuß Kappengewölbe wie oben, jedoch statt mit Kalkmörtel mit Portland-Cement-Mörtel (1 Theil Cement und 3 Theile Sand) zu fertigen, rund . . . . 4 Sgr.

3. 1 □Fuß Kappengewölbe wie oben, jedoch mit einem Mörtel von 1 Theil Portland-Cement und 2 Theilen Sand zu fertigen 4 Sgr. 7 Pf.

4. 1 □Fuß Kappengewölbe, in plano gemessen, 2½ Zoll stark mit $\frac{1}{20}$ bis $\frac{1}{24}$ der Spannweite zur Wölbhöhe von Mauersteinen auf flacher Seite und mit Portland-Cement-Mörtel nach Fig. 6. Bl. VI. und Fig. 4. Bl. XII. zu fertigen, die Widerlager einzustemmen, die Lehrbögen mit Schalung zuzurichten, zu stellen und wieder zu beseitigen, rund . . . . 2 Sgr. 8 Pf.

5. 1 □Fuß Kappengewölbe wie oben, auf Schwalbenschwanz nach Fig. 12. Bl. VI. zu fertigen, rund . . . . 2 Sgr. 10 Pf.

   Zu einer □Ruthe Kappengewölbe, 2½ Zoll stark, sind nämlich bei ½ Zoll starken Fugen und ohne Hintermauerung und Putz an Arbeitslohn und Material erforderlich:

   380 Mauersteine mittlerer Form incl. Bruch und Verlust (pro Quadratfuß 2,4 Steine ohne Bruch und Verlust), à mille 10⅚ Thlr. . . . . 4 Thlr. 3½ Sgr.

   6½ Kubikfuß Portland-Cement-Mörtel (1 Theil Cement und 2 Theile Sand) incl. Verlust zu vollen Fugen und zur Ausgleichung der oft gerin-

Latus 4 Thlr. 3½ Sgr.

	Transport	4 Thlr. $3\frac{1}{2}$ Sgr.
geringeren Größe der Steine (pro Quadratfuß 0,04 Kubikfuß ohne Verlust), à $15\frac{1}{4}$ Sgr. . .		3 „ $9\frac{1}{12}$ „
Arbeitslohn wegen der gewöhnlich nur kleinen Flächen und der meist unbequemen und zeitraubenden Berüstung und der sorgfältigen Arbeit		5 „ — „
Vorhaltung der Geräthschaften, Rüstung u. s. w. wegen des vielen Verschnitts 10 Procent vom Arbeitslohne		— „ 15 „

1 □Ruthe Kappengewölbe, $2\frac{1}{2}$ Zoll stark, kostet sonach an Arbeitslohn und Material . . . . 12 Thlr. $27\frac{7}{12}$ Sgr.
Demnach der □Fuß rund 2 Sgr. 8 Pf.

6. 1 □Fuß böhmische Kappe, 5 Zoll stark, von Mauersteinen mit Kalkmörtel zu fertigen . . . . 4 Sgr. 2 Pf.
7. 1 □Fuß böhmische Kappe wie oben, jedoch mit Portland-Cement-Mörtel (1 Theil Cement und 3 Theile Sand) zu fertigen 5 Sgr. 2 Pf.
8. 1 □Fuß Kreuzgewölbe, in den Kappen 5 Zoll stark, von Mauersteinen mit Kalkmörtel zu fertigen . . . . 4 Sgr. 7 Pf.
9. 1 □Fuß Kreuzgewölbe wie oben, jedoch mit Portland-Cement-Mörtel von obiger Mischung zu fertigen . . . . . . 5 Sgr. 11 Pf.
Bei Windungen der Unterwölbung einer Treppen-Anlage ist je nach der schwierigeren Ausführung derselben zu obigen Preisen noch pro Quadratfuß $\frac{1}{2}$—$1\frac{1}{2}$ Sgr. zu vergütigen.
10. 1 laufender Fuß Wange neben einer flachen steigenden Kappe, 5 Zoll breit und 10 Zoll hoch, von Mauersteinen mit Portland-Cement-Mörtel (1 Theil Cement und 2 Theile Sand) zu fertigen . 7 Sgr.
11. 1 laufender Fuß Podestgurtbogen, 10 Zoll breit und 10 Zoll hoch, zwischen einem 7 Fuß weiten Raum mit einer Wölbhöhe von $4\frac{1}{2}$ Zoll von Mauersteinen mit Portland-Cement-Mörtel von obiger Mischung einzuwölben und vorher den eisernen Anker einzuziehen, kostete . . . . 14 Sgr. 6 Pf.
12. 1 laufender Fuß Podestgurtbogen, 10 Zoll breit und 15 Zoll hoch, zwischen einem 8 Fuß weiten Raum, sonst wie oben, kostete 17 Sgr. 9 Pf.

§. 36.

Construction der Stufen von Mauersteinen auf Unterwölbung oder Untermauerung.

Auf der zuvor hergestellten Unterwölbung oder Untermauerung wird dann der Kern der Stufen von gut gebrannten, festen Mauersteinen entweder mit Flach- oder besser mit Rollschichten (Fig. 8. Bl. III., Fig. 6, 7 u. 10. Bl. V., Fig. 1 *e* u. *f*. Bl. XV., so wie Fig. 58. S. 76) mit gewöhnlichem Kalk- oder Cement-Mörtel, jedoch meist nicht in ganzer Höhe aufgemauert, indem das Fehlende der Stufenhöhe durch eine Platte von Holz oder Stein je nach der erforderlichen Steigung von 2, $2\frac{1}{2}$—3 Zoll Stärke, die den Auftritt bildet, ersetzt wird. In diesen Fällen war der Kern der Stufen als voll gemauert angenommen.

Bei Kappengewölben von nur $2\frac{1}{2}$ Zoll Stärke und geringer Wölbhöhe suchte man die Unterwölbung der Stufen möglichst zu entlasten und mauerte daher die Stufen nicht voll, sondern hohl in zwei verschiedenen Weisen.

Bei der ersten Anordnung des Kappengewölbes, wobei die Seitenmauern, resp. eiserne Wangenstücke die Widerlager bilden (§. 35. 1), wurde die Stufe gebildet, indem man die Mauersteine, die Länge derselben nach oben, central nach dem Mittelpunkt der Kappe lothrecht stellte und die auf diese Weise gebildete Setzstufe dann mit Platten von Sandstein, Schiefer u. s. w., gewöhnlichen Mauer- oder Formsteinen wagerecht abdeckte (Fig. 11 u. 12. Bl. VI.).

Bei der zweiten Anordnung des Kappengewölbes, wobei die Podestgurte die Widerlager bilden (§. 35. 2) und bei welchen die Stirnseite der Stufen auf einer oder zwei Seiten frei sichtbar blieben, wurde die Stufe gebildet, indem man die Mauersteine, die Länge derselben nach der Länge der Stufe, auf die Unterwölbung lothrecht stellte und darauf die Deckplatten legte (Fig. 6. Bl. VI. und Fig. 4. Bl. XII.).

Diese Construction der Stufen hat man jedoch auch bei Kappen, deren Widerlager die Seitenmauern, resp. eiserne Wangenstücke bilden (Fig. 1 *d*. Bl. XV.) in Anwendung gebracht.

In beiden Fällen der Construction hohler Stufen auf Unterwölbung bediente man sich als Bindemittel des Portland-Cement-Mörtels (1 Theil Cement und 2 auch 3 Theile Sand).

Wird eine noch größere Entlastung der Unterwölbung bezweckt, so kann man zur Bildung dieser hohlen Stufen statt der gewöhnlichen Mauersteine gute poröse (Hermsdorfer) Mauersteine verwenden. Auch kann das Gewicht der voll mit Rollschichten von gewöhnlichen Mauersteinen auf Unterwölbung construirten Stufen (Fig. 1 *e* u. *f*. Bl. XV. und Fig. 58. S. 76) bei Anwendung von porösen Steinen mindestens um die Hälfte verringert werden.

Zur richtigen Anlage der Stufen auf Unterwölbung ist es rathsam, auf einer Wandfläche längs eines Treppenlaufs einen Streifen Putz zu fertigen und darauf die Stufen, nachdem die untere und obere eines Treppenlaufs zuvor bestimmt worden, nach Maßgabe der Steigung und des Auftritts der Treppe, einzutheilen und mit Kohle oder Rothstift zu bezeichnen.

Bei Treppen, deren Seiten gar nicht von Mauern begrenzt sind, wie solche bei Freitreppen öfters vorkommen (Fig. 3. Bl. XI.), lassen sich, wenn die untere und obere Stufe festgestellt, die Zwischenstufen mittelst einer Schablone, in welcher Auftritt und Steigung ausgeschnitten — umgekehrt nach *a* oder *b* Fig. 2 u. 5. Bl. III. — von $1\frac{1}{2}$—2 Zoll starken kiefernen Brett- oder Bohlenstücken und so lang als der Treppenlauf, leichter und richtiger anlegen.

Bei Verwendung von Mauersteinen zu den Decksteinen voll oder hohl gemauerter Stufen kann der vortretende Theil dieser Decksteine, welche den Auftritt bilden, im Profil entweder einfach gehalten oder mit einigen Gliedern versehen werden, die mit dem Mauerhammer ausgehauen und mit einem Sandsteinstücke ausgerieben werden können, wenn die Stufen keinen Putz erhalten.

Bei einem Auftritt von 10 Zoll genügen Mauersteine von mittlerem Format, die zur Bildung der Trittfläche nebeneinander in Cement wagerecht verlegt werden, so daß sie bei hohl gemauerten Stufen vorn auf den lothrecht cementirten Mauersteinen und nach hinten auf der Unterwölbung und stellenweise geringen Untermauerung ihr Auflager finden.

Bei einem Auftritt von 11 Zoll genügen Mauersteine von großem Format; bei 12 Zoll Auftritt hilft ein zweites Stück Mauerstein, den nöthigen Auftritt ergänzen. Die Fuge *n* (Fig. 5. Bl. X.) bleibt jedoch in dem Falle in dem Auftritt sichtbar, wenn die Stufe keinen Putz erhält.

Bei einer größeren Anzahl der Stufen einer Treppe ist es daher zweckmäßig, nach Maßgabe des Auftritts, Formsteine in angemessener Breite und Länge mit oder ohne vordere Gliederung fertigen zu lassen.

Bilden nicht die Seitenmauern die Widerlager der Unterwölbung, sondern die Podeste, resp. Untermauerungen (Fig. 4. Bl. XII.), wo alsdann gewöhnlich eine Seite der Treppe sichtbar bleibt, so läßt man das vortretende Profil der Decksteine auch nach dieser Seite der Treppe ausladen (Fig. 6. Bl. VI.). Bei Anwendung von Formsteinen oder von Mauersteinen wird hierzu der Deckstein, so viel wie nöthig, ausgeklinkt. Hat eine solche freie Seite der Treppe eine Wange neben der Unterwölbung erhalten, so können die Seiten der voll mit Rollschichten oder der hohl gemauerten Stufen und die Wange nach der in der Fig. 58. S. 76 oder in der Fig. 1. Bl. X. dargestellten Weise ausgebildet werden.

Bei Treppen, deren Stufen keinen Putz erhalten, demnach in ihrer Construction sichtbar bleiben sollen und auf einer Seite (Fig. 1 u. 5. Bl. X.), oder auf zwei Seiten (Fig. 3. Bl. XI.) frei liegen, erhalten die ersten, auf hoher Kante gestellten Ziegel einer hohl gemauerten Stufe entweder den Fugenschnitt *c* (Fig. 5 u. 6. Bl. X.) oder den Fugenschnitt *n* (Fig. 3. Bl. XI.). Ebenso kann man, statt die Fuge *n* in der Steigungsfläche diese auch in der Stirnseite der Stufe wie in Fig. 6. Bl. VI. sichtbar werden lassen.

Die mit oder ohne Putz von Mauersteinen und Portland-Cement vor vier und fünf Jahren in Berlin und Potsdam ausgeführten inneren wie äußeren Treppen mit voll oder hohl gemauertem Kern der Stufen auf 2 ½ Zoll starker Unterwölbung haben sich ungeachtet ihres vielfachen Gebrauchs durchweg vortrefflich bewährt. Die vorzüglichsten der in dieser Art in verschiedener Weise ausgeführten Treppen auf Unterwölbung sind im Abschnitte XIV. näher bezeichnet und beschrieben.

Da äußere Treppen Beschädigungen und den Einflüssen der Witterung mehr wie innere Treppen ausgesetzt sind, so muß das zu dergleichen Anlagen verwendete Material vorzugsweise ein dauerhaftes sein.

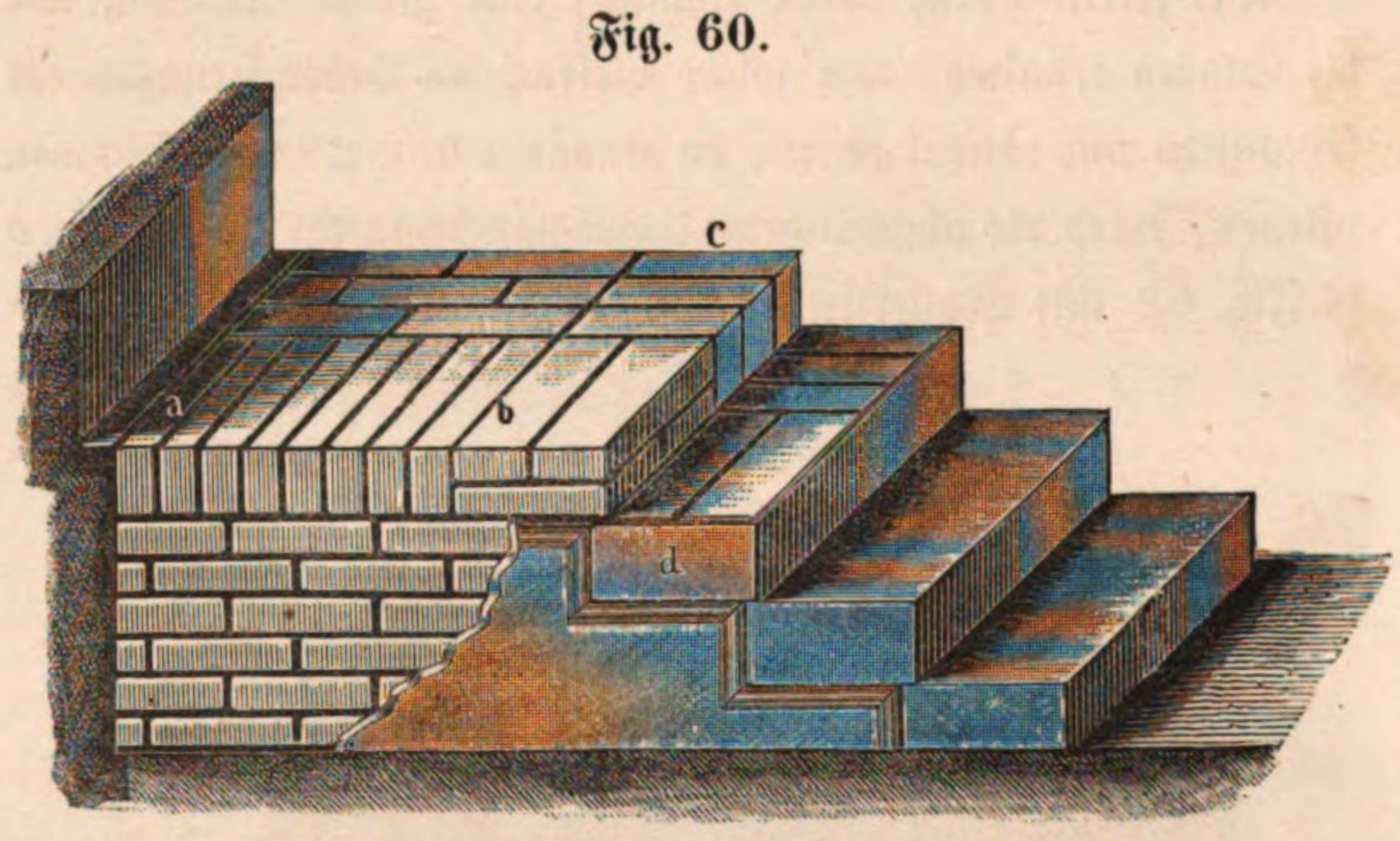
Die Stufen mauert man auf der Unterwölbung oder auf der wagerecht abgeglichenen Untermauerung von guten festgebrannten Mauersteinen mit Rollschichten mit oder ohne Decksteine in Cement oder, weniger gut, in Kalkmörtel und fugt oder putzt das Mauerwerk mit Portland-Cement. Zum Mauern bedient man sich eines Mörtels von 1 Theil Portland-Cement und 3 — 4 Theilen Sand, zum Fugen und Putzen 1 Theil Cement und 2 auch 3 Theile Sand. Mehrfach hat man die gemauerten Trittflächen äußerer Treppen auch mit Asphalt oder Oel-Cement überdeckt. — Stufen mit einem Auftritt von 12 Zoll und einer Steigung von 6 Zoll lassen sich von Mauersteinen großen Formats mit Putz leicht herstellen. Bei größerer Steigung oder breiterem Auftritt und wenn die Stufen mit vortretender Platte oder Gliederung versehen werden sollen, ist die Anwendung von mittlerem oder kleinem Format meistens zweckmäßiger, indem die Steigungsverhältnisse der Stufen in dem einen oder anderen Falle durch diese Formate ohne wesentlichen Verhau sich besser vermitteln lassen.

Die Vorderkanten gemauerter Stufen werden gemeiniglich um $\frac{3}{16}$ — $\frac{4}{16}$ Zoll gebrochen, was am zweckmäßigsten nach dem Erhärten des Mörtels durch Abreiben mit einem festen Sandsteinstücke geschehen kann.

Das geringe Gefälle, welches man den Stufen und Podesten von Freitreppen zum Abfließen des Regen- und Schneewassers zu geben pflegt, wird durch den Putz oder bei Stufen ohne Putz durch die etwas abgeschrägte Untermauerung vermittelt.

Bei Freitreppen vor Gebäuden, von einer oder zwei Seiten besteigbar, ohne vortretende Wangenmauern (Fig. 43, 44 und 45. S. 35) erhält jede Stufe, mit Rollschicht gemauert, den in Fig. 60 dargestellten Eckverband *b*. Zwischen zwei der-

Fig. 60.



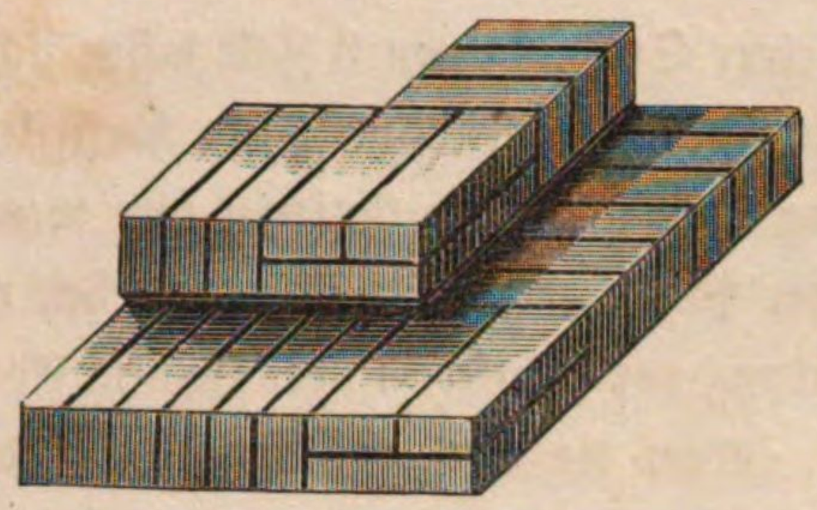
gleichen Eckverbände einer Stufe werden dann nach der Schnur die Rollschichten gestreckt. Diesen Eckverband erhält auch jede mit Rollschichten gemauerte Stufe auf Unterwölbung, deren Widerlager die Podeste bilden und die auf einer oder beiden Seiten durch Wangen nicht verdeckt ist (Fig. 6. Bl. VI.).

Die Rollschichten des Podestes *ab* (Fig. 60), so wie die Köpfe der Stufen *d* läßt man gewöhnlich etwa ½ — 1 Zoll auf beiden Seiten der Treppe vortreten. Bei etwas größerem Vorsprung bringt man auch noch Gliederung an, die in Cement gezogen und auf Gährung in Cement versetzt werden.

Der Raum des Podestes innerhalb der Rollschichten *abc* (Fig. 60) kann entweder mit Mauersteinen auf hoher Kante oder auf flacher Seite abgepflastert und, wenn ohne Putz, auch durch Ziegel von verschiedener Farbe oder durch Fliesen von verschiedener Form und Farbe ausgeschmückt werden.

Bei Freitreppen vor Gebäuden, von drei Seiten (Fig. 47. S. 35), oder bei Treppen um Denkmäler (Fig. 52. S. 37),

Fig. 61.

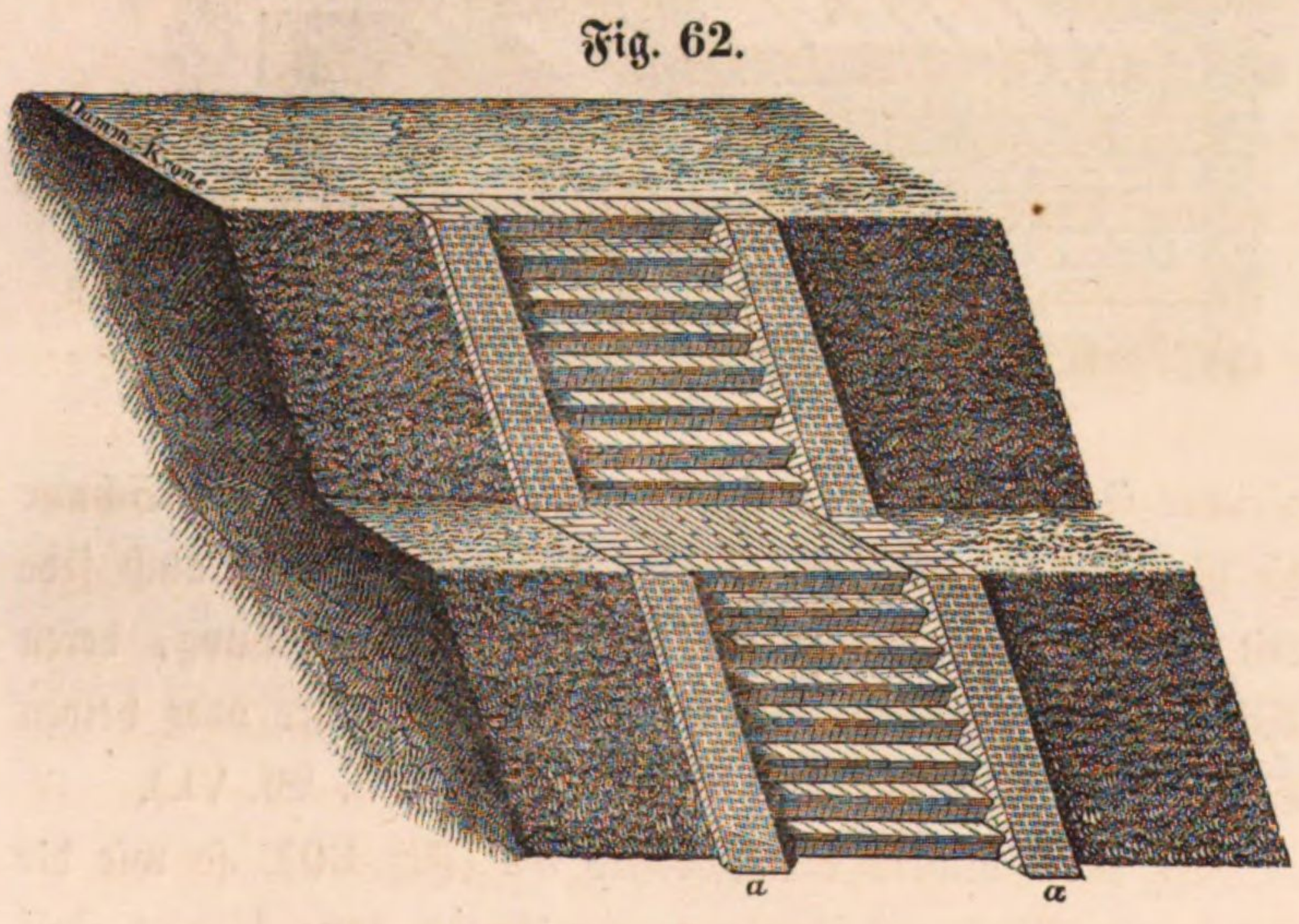


von allen Seiten besteigbar, erhalten die Ecken der gemauerten Stufen den in Fig. 61 dargestellten Verband, wobei der Auftritt je nach Erforderniß durch flach an die Steigungsfläche auf hoher Kante gestellte Mauersteine vergrößert werden kann.

Bei Freitreppen mit vortretenden Wangenmauern in der Höhe des Unterbaus oder mit Abtreppungen, wie solche bei ländlichen Wohngebäuden zur Aufstellung von Blumentöpfen, Figuren u. s. w. am häufigsten in Anwendung kommen, wird das Mauerwerk derselben gemeiniglich mit Platten abgedeckt, die Seiten mit Cement geputzt und bei größeren Treppen auch wohl mit Platten von Sandstein u. s. w. verblendet. Die Stufen zwischen diesen Wangenmauern werden mit Rollschichten mit oder ohne Decksteine gemauert oder statt der Decksteine mit Platten von Sandstein, Granit, Schiefer u. s. w. abgedeckt.

Bei Freitreppen, deren Wangen eine gleiche Neigung wie die Stufen erhalten, wie solche vielfach an Erddossirungen der Chausseen und Eisenbahnen, an Kanälen u. s. w. vorzukommen pflegen, wird die abgeglichene Untermauerung der Wangen *aa* in Fig. 62 mit Mauersteinen auf hoher Kante in Cement abgerollt. Bei einer Stufenlänge von 5 — 6 Fuß erhalten die Wangen gemeiniglich eine Stärke von 1 Fuß 4 Zoll. Die Podeste werden fast durchweg der größeren Dauer wegen mit Mauersteinen auf hoher Kante in Cement zwischen den Rollschichten der Stufen und Wangen abgepflastert.

Fig. 62.



Bei derartigen Treppen an Kanälen oder Flüssen muß die Untermauerung, so wie die Anlage der untersten Stufe durch eine Umgürtung von 3 — 4 Zoll starken Spundwänden gegen Unterspülen und Bloßlegen bei wechselnden Wasserständen geschützt werden. Gemeiniglich werden diese Treppen bei verwendetem vorzüglichen Material ungeputzt belassen und dann die Rollschichten der Stufen und der Wangen, wie die Decksteine der Stufen sorgfältig mit Portland-Cement ausgefugt.

Kosten des gemauerten Kerns einer Stufe auf Unterwölbung und Untermauerung.

An Arbeitslohn und Material incl. Vorhaltung der Geräthschaften und Schablonen, Bereitung des Mörtels und des Transports der Materialien zur Verbrauchsstelle.

Auf steigenden Kappen von $2\frac{1}{2}$ Zoll Stärke, deren Widerlager die Podeste bildeten und jede Kappe eine Spannweite von 9 Fuß 4 Zoll mit $4\frac{1}{2}$ Zoll Wölbhöhe erhalten hatte, kostete:

1. 1 laufender Fuß Stufe von Mauersteinen auf flacher Seite in Kalkmörtel gemauert incl. Verlegen der Deckbohlen . . . . 4 Sgr. 7 Pf.
   und zwar:

   Arbeitslohn.

   2 Gesellen mit einem Handlanger mauerten in drei Sommertagen 36 Stufen, à 4 Fuß lang, oder 144 laufende Fuß und verlegten die Deckbohlen, also:

6 Gesellentage, à 25 Sgr.	5 Thlr. — Sgr.
3 Handlangertage, à 15 Sgr. . .	1 „ 15 „
Vorhaltung der Geräthschaften ꝛc. 5 Procent vom Arbeitslohne . .	— „ $9\frac{3}{4}$ „
	6 Thlr. $24\frac{3}{4}$ Sgr.

   Es kostete demnach der laufende Fuß Stufe zu mauern an Arbeitslohn rund . . . . 1 Sgr. 5 Pf.

   Material.

   Der gemauerte Kern erhielt einen Auftritt von $10\frac{1}{2}$ Zoll und eine Steigung von $4\frac{1}{2}$ Zoll.

   An Mauersteinen, wozu der beim Wölben der Gurte, Podeste und der steigenden Kappen erhaltene Bruch zur Hintermauerung verwendet wurde, so wie an Dachsteinen zur oberen Abgleichung des Kerns jeder Stufe und an Kalkmörtel sind durchschnittlich pro laufenden Fuß zu berechnen . . . . 3 „ 2 „

   Es kostete sonach der laufende Fuß Stufe an Arbeitslohn und Material . . . . 4 Sgr. 7 Pf.

   1 □Fuß Deckbohle auf dem gemauerten Kern jeder Stufe von Kiefernholz $2\frac{1}{2}$ Zoll stark, im Auftritt 12 Zoll breit, sauber behobelt, vorn und auf einer Seite profilirt, wurde incl. des Anstrichs mit Oel vor dem Verlegen und der Befestigung mit $7\frac{1}{2}$ Sgr. bezahlt.

   Die Befestigung der Deckbohlen geschah mittelst Schrauben nach Fig. 65 *C*. §. 44. Eine dergleichen Schraube war, bei einer Steigung der Stufen von 7 Zoll und einer Stärke der Deckbohlen von $2\frac{1}{2}$ Zoll, $8\frac{3}{8}$ Zoll lang, $\frac{3}{8}$ Zoll im Durchmesser stark, hatte ein Gewinde von $2\frac{1}{2}$ Zoll Länge und kostete $2\frac{1}{2}$ Sgr.

2. 1 laufender Fuß Stufe von Mauersteinen mit Rollschichten nach Fig. 6 und 7 *n*. Bl. V. in Kalkmörtel auf einer flach gewölbten steigenden Kappe, deren Widerlager die Seitenmauern bilden, zu mauern, den Gewölbrücken dazu abzugleichen, die Steine zuzurichten, die Deckplatten wagerecht zu verlegen und die Steigungsfläche mit Portland-Cement zu putzen . . . . 6 Sgr. 6 Pf.
3. 1 laufender Fuß Stufe wie vorhin, jedoch statt den Kern mit Kalkmörtel mit Portland-Cement-Mörtel (1 Theil Cement und 4 bis 5 Theile Sand) zu mauern . . . . 8 Sgr. 4 Pf.
4. 1 laufender Fuß Stufe mit hohlem Kern nach Fig. 6. Bl. VI. auf einer flach gewölbten steigenden Kappe, deren Widerlager die Podeste bilden, von Mauersteinen mit Portland-Cement-Mörtel (1 Theil Cement und 3 Theile Sand) wage- und lothrecht zu mauern, die Steine zuzurichten, die Glieder an den Decksteinen zu ziehen, Auftritt und Steigung, so wie die äußere Seitenfläche mit Portland-Cement-Mörtel zu putzen und zu glätten . . . . 15 Sgr. 6 Pf.

5. 1 laufender Fuß Stufe mit hohlem Kern nach Fig. 11 u. 12. Bl. VI. auf einer zwischen Seitenmauern flach gewölbten steigenden Kappe von Mauersteinen und Portland-Cement-Mörtel wage- und lothrecht zu mauern, die Steine der Setzstufe central nach dem Mittelpunkte der Kappe, so wie die Decksteine vorn zuzurichten, Glieder zu ziehen und die Steigungs- und Auftrittsfläche mit Portland-Cement-Mörtel zu putzen und zu glätten . . . . 13 Sgr.

Bei einer im Tagelohne als erster Versuch ausgeführten Treppen-Anlage nach der letzteren Construction in dem Garnison-Lazarethe in der Kirsch-Allée bei Berlin kostete die Stufe, $6\frac{1}{2}$ Fuß lang, zu mauern, zu putzen und zu glätten, so wie an den Decksteinen Glieder zu ziehen, incl. der Unterwölbung, an Arbeitslohn und Material, Schablonen und Rüstung rund $4\frac{1}{2}$ Thlr., daher

6. 1 laufender Fuß Stufe rund . . . . 20 Sgr. 9 Pf.

Obwohl es zur größeren Dauerhaftigkeit und Festigkeit einer Treppen-Anlage wesentlich beiträgt, wenn nicht allein die Unterwölbung, sondern auch der Kern der Stufen und der Putz der Treppe mit Portland-Cement-Mörtel gefertigt wird, so geschieht dies jedoch bei letzteren Arbeiten nicht immer.

Bei mehreren der ausgeführten Treppen-Anlagen auf Unterwölbung wurde Portland-Cement-Mörtel (1 Theil Cement und 2 auch 3 Theile Sand) nur zu dem Wölben der Gurte, der Podeste, der Wangen und der flachen, $2\frac{1}{4}$ Zoll starken, steigenden Kappen, so wie zum Mauern der Stufen mit hohlem Kern, zum Putz der Steigungs- und Auftrittsflächen der Stufen und auch wohl zu den Fußleisten an den Treppenläufen verwendet.

Zum Mauern des **vollen** Kerns der Stufen auf Unterwölbung mit Roll- oder Flachschichten, so wie zu allem übrigen Putz nahm man Kalkmörtel. Bei Verwendung eines Portland-Cement-Mörtels von 1 Theil Cement und 3 und mehr Theilen Sand zu diesen Arbeiten sind zwar die Kosten gegen Kalkmörtel dennoch größer, man erlangt jedoch bei größerer Festigkeit auch eine schnellere Erhärtung, welcher Vortheil bei Treppen, die der Benutzung alsbald unterliegen, zu berücksichtigen sein dürfte.

7. 1 laufender Fuß Stufe auf gut abgeglichener Untermauerung mit Rollschichten von guten, festen Mauersteinen großen Formats mit Kalkmörtel zu mauern und Auftritt und Steigung mit Portland-Cement-Mörtel sauber auszufugen . . . . 6 Sgr.

8. 1 laufender Fuß Stufe wie vor, jedoch mit Portland-Cement-Mörtel (1 Thl. Cement u. 3 Thle. Sand) zu mauern und zu fugen 7 Sgr. 4 Pf.

9. 1 laufender Fuß Wange auf gut abgeglichener Untermauerung nach Fig. 62. S. 80, 1 Fuß 4 Zoll breit, mit Rollschichten von guten Mauersteinen und Portland-Cement-Mörtel zu mauern und sauber auszufugen . . . . 8 Sgr. 6 Pf.

Sechster Abschnitt.

Construction der Verbindung und Befestigung der Deckplatten von verschiedenem Material auf Stufen und Podesten von Mauersteinen.

§. 37.

Allgemeines.

Die Kostspieligkeit der Blockstufen von natürlichem Gestein an und für sich, die durch die oft noch für nöthig erachteten, im Abschnitt III. §§. 4—8 erwähnten Schutzmittel gegen das Austreten nicht unwesentlich gesteigert wurde, gab bei der Anwendung steinerner Treppen Veranlassung, daß man besonders in Gegenden, wo geeignete Steinbrüche nicht in der Nähe, gebrannte Ziegel jedoch in ausreichender Güte vorhanden, die Stufen von Mauersteinen mit Deckplatten auf vorheriger Untermauerung oder Unterwölbung leichter und wohlfeiler herzustellen suchte.

Dadurch, daß die Stufensteine von geringerer Stärke genommen und der übrige Theil untermauert wurde, verminderten sich die Kosten des behauenen Steins in Gegenden, wo derselbe sehr theuer, in gewöhnlichen Fällen fast um die Hälfte. Außer der geringeren behauenen Steinmasse, die man zu solchen Treppenstufen verwendet, ist auch die Arbeit, der Transport und das Versetzen derselben leichter, bequemer und in demselben Verhältnisse wohlfeiler, als bei den Blockstufen von natürlichem Gestein. Außerdem gestattet die Construction dieser Treppenstufen in öfteren Fällen eine schnellere Ausführung und bei stattgefundenem Austreten oder sonstigem Beschädigen der Platten auch eine leichtere und billigere Ergänzung.

Zum Bedecken sowohl des vollen als des hohl gemauerten Kerns der Stufen werden Platten von verschiedenem Material, entweder von Granit, Sandstein, festem Kalkstein, Marmor, Schiefer, gebranntem Thon, Portland-Cement oder von Holz verwendet*), deren Verbindung und Befestigung in den folgenden Paragraphen beschrieben ist.

Das Verlegen der Deckplatten erfordert Sorgfalt und man findet das Nöthige hierüber im Abschnitt IX. angegeben.

*) Unter anderen künstlichen Materialien, die die Industrie zu Bauzwecken nutzbar zu machen sucht, dürfte die schon früher bekannte, gegenwärtig aber mehr erweiterte und vervollkommnete Verwendung der **Eisenschlacke** einige Aufmerksamkeit verdienen.

Die bei der Eisengewinnung zurückbleibende Schlacke war bisher zumeist als nutzloses Residuum vernachlässigt worden. Nur hie und da wurde die Schlacke zur Darstellung von Pflasterziegeln oder von Bausteinen benutzt. Zu letzterem Zweck fand der Verfasser bei einer vor mehreren Jahren unternommenen Reise durch Schlesien und Sachsen in dem Hüttenwerke Keula bei Muskau die Schlacke verwendet. Die in dem Hohofen gewonnene Schlacke zeichnete sich durch ihre Flüssigkeit, Zähigkeit und Formbarkeit, und die geformten Bausteine insbesondere durch ihre schöne, grünlich-blaue Farbe aus; sie waren glasglänzend und muschlig im Bruch. Ein solcher Baustein war 16 Zoll lang, 11 Zoll hoch und 10 Zoll stark und wog circa 1 Ctr.; 100 Stück dieser Bausteine kosteten damals in loco 4 Thlr.

Die **englische-Schlacken-Gesellschaft** (the british slag Compagny) ist der Name einer neuen Actien-Gesellschaft, die eben im Entstehen begriffen ist und die Erfindung des Amerikaners Dr. W. H. **Smith**, die Eisenschlacke zu verwerthen, im Großen ausbeuten will. Dr. **Smith** vermag durch seine patentirte Erfindung die Schlacke zum Dachdecken, Pflastern, zu kleineren und größeren Bausteinen, zu Platten u. s. w. tauglich zu machen. Durch seinen Proceß soll die Schlacke jedoch nicht allein zu den gewöhnlichen baulichen Zwecken verwendbar werden, sondern auch eine so ausgezeichnete Politur erhalten können, daß sie ein schönes, dauerhaftes und dabei verhältnißmäßig wohlfeiles Material für architektonische Ornamente abgiebt.

Es ist berechnet worden, daß jährlich an 6—8 Millionen Tonnen Eisenschlacken als werthlos weggeschafft werden, die durch den neuen Proceß verarbeitet werden könnten.

Vorerst will die oben genannte Gesellschaft einen Versuch im Kleinen machen und bestimmt dazu 5000 bis 10,000 £ — 1 Pfund Sterling (£) je nach dem

§. 38.

Deckplatten von Sandstein und Granit auf Stufen von Mauersteinen.

Zu gewöhnlichen Treppen pflegt man im nördlichen Deutschland zumeist Platten von Granit, Sandstein, auch wohl von festem Kalkstein zu verwenden, die mit der hinteren Seite in der nächst oberen Stufe etwa $\frac{1}{2}$ — 1 Zoll tief einliegen und nach vorn etwa 1 — 1 $\frac{1}{2}$ Zoll vortreten (Fig. 8. Bl. III. und Fig. 7. Bl. V.).

Ist der Kern der Stufen auf einer Untermauerung oder auf einem gehörig abgeglichenen Gewölbrücken von guten, hart gebrannten Mauersteinen mit Rollschichten (Fig. 8 und Fig. 22 *i*. Bl. III. und Fig. 6 u. 7 *n*. Bl. V.) ausgeführt und die Köpfe der Steine vorn in den Kanten scharf und in den Flächen glatt, so pflegt man die Steigungsfläche der Stufen sauber in Cement auszufugen, auch wohl noch mit Leim-, besser jedoch mit Oelfarbe anzustreichen.

Bei Flachschichten (Fig. 6 und 7 *o*. Bl. V.) wird hingegen die Steigungsfläche zumeist mit Cement geputzt, um die Schicht von Mauersteinen, die je nach der Stärke der Deckplatte und der Steigung der Stufe noch mit einer Schicht Dachsteine abgeglichen wird, zu verdecken.

Rollschichten gewähren eine größere Widerstandsfähigkeit gegen Erschütterungen und sind den Flachschichten vorzuziehen.

Die steinernen Deckplatten, deren Trittkanten etwas abzurunden sind, werden auf den Kern der Stufe wagerecht in Cement verlegt.

Ausgetretene Stufenplatten von Sandstein oder Kalkstein können entweder in wohlfeilster Weise nach §. 12 mit Portland-Cement ausgebessert, auch umgewendet oder durch neue Platten ergänzt werden.

Obwohl man Deckplatten von Granit und Sandstein in Längen von 10 — 16 Fuß aus einem Stück erhalten kann, so treten doch nicht selten Fälle ein, wo diese schon ungewöhnliche Plattenlänge, wie bei größeren Freitreppen, nicht ausreichend ist und mehrere dergleichen Platten zur Bedeckung gemauerter Stufen nothwendig werden.

Am häufigsten treten Fälle ein, wo kleine Plattenlängen zu gewöhnlichen Treppen benutzt werden sollen, oder längere Platten in der Nähe nicht zu erhalten sind.

Cours $6\frac{2}{3}$ — $6\frac{5}{6}$ Thlr. —; fällt der Versuch befriedigend aus, dann beginnen die Arbeiten in größerem Maßstabe. Das Kapital der Gesellschaft ist einstweilen auf 120,000 £ in Actien à 5 £, wovon 1 £ als Deposit zu erlegen ist, fixirt.

Nach dem Bulletin de la Société d'Encouragement, April 1853, p. 214 (Dingler's polyt. Journal Bd. 128, p. 436) verwendet ein Herr Abcock zu obigen Zwecken gewisse Naturproducte; er schmilzt den Trapp, Basalt und die anderen bittererdehaltigen Gebirgsarten in Tiegeln oder in Flammöfen. Die geschmolzene Masse läßt er in Formen aus abgedrehtem und polirtem Gußeisen laufen, welches er ein wenig mit Graphit überzieht, um das Anhaften zu vermeiden. Die Form muß zum Rothglühen erhitzt sein und lange Zeit heiß erhalten werden; nach der verschiedenen Dauer des Erkaltens bekommen auch die Producte ein anderes Ansehen. Wenn die Masse gut flüssig erhalten wurde und langsam erkaltete, so bekommt man einen wirklichen Stein, der alle Eigenschaften des natürlichen Gesteins besitzt. War hingegen die Hitze geringer und die Abkühlung rascher, so bekommt die Masse ein etwas marmorartiges Ansehen; bei einem noch rascheren Abkühlen wird die Masse glasig und durchschimmernd, selbst bei ziemlicher Dicke.

Auf eine zweckmäßige Verbindung der einzelnen Platten ist dann besonders zu achten, um ein Verrücken derselben zu verhüten. Die Art und Weise dieser Verbindung einzelner Platten ist mannigfach.

Genügen zwei Platten zu einer Stufe, so können diese in den Stoßfugen nach den Fig. 15 — 20. Bl. III. zusammen verbunden werden.

Die Stoßfuge Fig. 15 erhält in der Mitte der Plattenbreite einen Vorsprung *on* von etwa $\frac{3}{4}$ — 1 Zoll bei 12 Zoll Breite, bei größerer Breite im Verhältniß mehr, eben so der etwa 3 Zoll breite Zapfen der Stoßfuge Fig. 16. Der bogenförmige Zapfen in der Stoßfuge Fig. 17 muß jedoch mindestens 1 $\frac{1}{2}$ Zoll vorspringen. Unter den drei verschiedenen Constructionen findet die in Fig. 15 dargestellte bei Stufenplatten die meiste, die in Fig. 16 eine wenigere und die in Fig. 17 am wenigsten Anwendung.

Fälle, die wohl oft bei knapp zugemessenem Material für eine bestimmte Länge der Abdeckung eintreten und die Anwendung der Stoßfugen Fig. 15, 16 und 17 wegen deren Zapfen nicht gut zulässig machen oder wegen Mangel an geschickten Werkleuten, die diese Verbindungen gehörig bearbeiten, nöthigen oft zur Construction Fig. 18, wobei die Stoßfuge stumpf zusammengestoßen und durch eine etwa 6 — 7 Zoll lange, 1 bis 1 $\frac{1}{4}$ Zoll breite und $\frac{3}{16}$ — $\frac{1}{4}$ Zoll starke Klammer gegen Ausweichen gesichert wird. Die beiden Schenkel einer Klammer, wovon jeder je nach der Stärke der Platte etwa 1 $\frac{1}{2}$, 2 bis 2 $\frac{1}{2}$ Zoll lang ist, werden mit Widerhaken versehen und die Löcher in den Steinen unten etwas weiter als oben ausgearbeitet (Fig. 21. Bl. III. im Durchschnitt nach *rs* der Fig. 18), damit das eingegossene Blei recht festsitzt.

Obwohl dergleichen Stufenplatten bei Treppen zwischen Seitenmauern in diese etwa $\frac{1}{2}$ — 1 Zoll, so wie mit ihrer Rückseite in die folgende obere Stufe um etwa eben so viel eingreifen und so möglichst festgehalten werden, so genügt bei Treppen, auf welchen zumeist schwere Lasten zu transportiren sind, eine Verbindung zweier Platten durch eine einfache gewöhnliche Klammer nicht völlig gegen das Lockerwerden, Abheben und Verschieben dergleichen Platten, zumal wenn solche von nur geringer Stärke verwendet werden konnten. Eine Verankerung der Plattenstücke nicht allein unter sich, sondern auch mit den unterliegenden Mauersteinschichten hat sich in solchen Fällen als zweckmäßig erwiesen.

Mit Vortheil ist bei einer 6 Fuß breiten Treppe in einem Speichergebäude eine Klammer (Fig. 13. Bl. III.) angewandt, deren mittlerer Schenkel oben angeniethet, unten aufgespaltet und nach den Seiten gebogen und so lang war, daß diese Seitenlappen je nach dem Erforderniß in der Fuge der ersten oder nächstfolgenden Mauersteinschicht zu liegen kamen. Beim Mauern der Stufen wurde der Raum *abcd* Fig. 21 *h*. Bl. III. ausgespart und beim Verlegen der Sandsteinplatten in Cement die Klammer sodann in der Richtung der Stoßfuge eingebracht,

nach den oberen Löchern, welche etwa 5 Zoll von der Vorderkante der Stufe entfernt waren, zugekehrt und gehörig verbleiet. Der Raum *abcd* wurde hierauf mit Mauersteinen in Cement vermauert. Der Kern der Stufen war auf der Unterwölbung von Mauersteinen auf flacher Seite ebenfalls in Cement ausgeführt und die Steigungsfläche damit geputzt.

Nicht selten werden die Klammern an Freitreppen oder anderen Bauwerken, die einer Aufsicht entbehren oder vom Verkehr der Menschen entfernt liegen, entwendet und je mehr man die Klammern an solchen Orten zu befestigen sucht, je größer ist dann gewöhnlich die Zerstörung an dem Bauwerke selbst, die der Dieb bei Herausnahme der Klammern anrichtet. Vielfach derartige Beschädigungen kommen namentlich auch an den Abdeckungen der Brüstungsmauern von Brücken vor.

Als ein gutes Mittel dagegen ist empfohlen worden*), die Klammern statt wie gewöhnlich mit der breiten Seite nach oben (Fig. 21 *c* u. *d*. Bl. III.) hochkantig (Fig. 21 *e* u. *f*) in die Steine zu verlegen und zu verbleien, und dabei angedeutet, daß für die Ankerung der Steine hierbei eine größere Festigkeit erzielt, böswilligen Leuten wegen der nur mit schmaler Seite sichtbaren Klammern keinen großen Anreiz zum Losbrechen und Gewinn gegeben und das Ausbrechen einer Klammer nur mit eisernen Hauinstrumenten bei großem Zeitverlust ermöglicht würde.

Ein sehr zweckmäßiges Mittel ist, die auf breiter Seite oder auf hoher Kante eingelegten Verankerungsklammern gar nicht sichtbar werden zu lassen. Zu diesem Behuf wird die Klammer um ¼ — ½ Zoll tiefer als die Oberfläche der Steine verlegt (Fig. 21 *g*. Bl. III.) und der obere Raum dann bündig mit der Steinfläche mit Portland-Cement ausgefüllt, auch die Stoßfuge mit diesem Cement verstrichen. Bei einigen in neuerer Zeit in Berlin ausgeführten Freitreppen sind Verankerungen in dieser Art so vortrefflich ausgeführt und der Cement mit der Farbe des Sandsteins so täuschend übereinstimmend, daß man Mühe hat, die Stelle der Verankerungen zu erspähen.

Diese Tieferlegung und Verdeckung der Klammern hat noch den Nutzen, namentlich bei Sandstein-Treppen, daß bei dem allmälig geschehenen Austreten der Stufen und Podeste die unverändert gebliebenen Klammern nicht in dem Maße so hervortreten können, als man dieses so häufig wahrnimmt, wo die Klammern mit deren Verbleiung ½ — 1 Zoll, oft mehr über die ausgetretenen Sandsteinstufen und Podeste hervorragen, hierdurch das Begehen sehr unbequem und unsicher machen und einen eben nicht schönen Anblick gewähren.

Zur Verbindung der einzelnen Platten wendet man auch, um Zapfen und Klammern zu vermeiden, Dübel von gebranntem Thon oder von demselben Material, woraus die Deckplatten bestehen, an und construirt diese entweder nach Fig. 19 oder Fig. 20. Bl. III.

*) Notizblatt des Architekten- und Ingenieur-Vereins für das Königreich Hannover. Bd. II. S. 19.

An der Freitreppe einer etwas abgelegenen Dorfkirche, deren Stufen, von Mauersteinen gemauert, mit Sandsteinplatten abgedeckt und deren Stöße mit Klammern versehen waren, wurden in einer Nacht sämmtliche Klammern in so roher Weise entwendet, daß wegen Beschädigungen der Platten diese umgelegt werden mußten.

Zur Vermeidung von Klammern wurden Dübel von der Form Fig. 19, 7 Zoll lang und 2 Zoll im Quadrat stark, von einem Töpfer der benachbarten Stadt, aus Thon geformt und hart gebrannt, die einzelnen Platten in der Mitte der Stoßfugen nach dieser Form ausgearbeitet und jeder Dübel dann in Cement versetzt. Dadurch, daß der Dübel länger als die Stärke der Platte war und noch in die Untermauerung eingriff, wurden nicht allein die einzelnen Platten unter sich, sondern diese auch mit der Untermauerung festverbunden, so daß ein Verschieben der Platten nicht leicht möglich war. Die Fugen sämmtlicher Platten wurden mit Cement verstrichen.

Als Deckplatten zu den Stufen lassen sich in vielen Fällen auch drei Steine mit Nutzen verwenden. Hierzu würde zu gewöhnlichen Treppen eine Länge von 1½ — 2 Fuß und eine Breite von 12 — 13 Zoll für jeden Stein etwa genügen. Der mittlere Stein (Fig. 22 *l* u. *m*. Bl. III.) erhält dann eine keilförmige Gestalt, so daß die längste Seite nach hinten, die schmälere nach vorn zu liegen kommt. Um die Verbindung der Theile unter sich noch zu vermehren, kann man beide Stoßfugen in der Plattenstärke schwalbenschwanzartig zurichten, so daß die obere Fläche des mittleren Steins etwas schmäler als die untere wird (Fig. 22 *l*). Der Stein erhält hierdurch eine feste Lage, indem jeder der beiden anderen Steine mit einem Ende in die Seitenmauer eingreift und der mittlere Stein durch die schwalbenschwanzförmige Stoßfuge niedergehalten wird, außerdem die Längen-Rückseite der drei Plattensteine in die nächst obere Stufe noch eingreift.

Diese Verbindung der einzelnen Theile ist der mit gewöhnlichen Stoßfugen und Klammern (Fig. 18 oder Fig. 22 *k. xz*. Bl. III.) vorzuziehen, jedoch in der Bearbeitung der Stoßfugen und dem Zusammenpassen der Plattenstücke theurer als letztere. Häufig wird zur Verbindung von Platten auch die Construction Fig. 15 oder Fig. 22 *k. xyz* angewandt.

Auf die Unterlagen werden die Plattenstücke zumeist in Cement verlegt.

Die Kosten der Deckplatten von Granit und Sandstein sind im §. 46. 1 angegeben.

§. 39.

Deckplatten von Marmor auf Stufen von Mauersteinen.

Die erleichterten, nach allen Richtungen sich ausbreitenden Verkehrsmittel, wodurch die, auch in entlegenen Theilen des Vaterlandes gewonnenen, sonst zum größten Luxus nur verwendeten Materialien, wegen ihrer früheren Kostspieligkeit, jetzt billig und schnell überall hin befördert werden können, machen

es im Verein mit den größeren mechanischen Hülfsmitteln und der vervollkommneten Technik in Bearbeitung des Steinmaterials jetzt möglich, statt des früher im nördlichen Deutschland fast ausschließlich verwendeten Granits und Sandsteins, zu den besseren steinernen Treppen, ohne Mehrkosten in Bezug des ersteren Materials, Marmor zu dergleichen Treppen zu verwenden.

Bisher wählte man hierzu in Berlin noch vorzugsweise den aus den besten Brüchen in Schlesien gewonnenen Marmor von bläulich grauer Farbe. In neuester Zeit ist jedoch auch vielfach Marmor aus dem Harzgebirge, aus dem Rheinlande und Belgien zur Verwendung gekommen.

Sehr zu empfehlen sind auch die künstlichen Marmortafeln, die man in neuerer Zeit von Schieferplatten verarbeitet und zwar in allen Farben mit schönster Politur.

Den natürlichen Marmor, selbst die edelsten Arten jeder Gattung, hat man so täuschend nachgebildet, daß selbst ein geübtes Auge äußerlich keinen Unterschied zu finden vermag.

Der eingebrannte Ueberzug, fast emailleartig in der Stärke von Schreib- auch Zeichenpapier, wiedersteht den Einwirkungen der Feuchtigkeit, der Nässe und der Wärme und eignen sich derartige künstliche Marmortafeln vortrefflich zu Wand- und Treppenbekleidungen, zu Tischplatten ꝛc. In solchem Ueberzuge lassen sich auch beliebige Verzierungen anbringen oder Felder von verschiedenen Marmorarten damit einrahmen (Fig. 8. Bl. VII.).

In England werden diese Marmortafeln vorzüglich schön gefertigt; aber auch im Vaterlande fertigt man diese nicht minder schön und billiger als die englischen.

Nach einer Bekanntmachung des herzogl. sächs. Bauraths Herrn Döbner, d. d. Meiningen, den 31. December 1848 (Dingler's polyt. Journal Bd. III. S..75), verarbeitet Herr C. Rohlacher in Salzungen Schieferplatten von Obersteinach im Herzogthum Sachsen-Meiningen ebenfalls zu künstlichen Marmortafeln nach jedem beliebigen, geradlinig oder mit geschweiften Kanten begrenzten Modell bis zu Dimensionen von 20 und mehr Quadratfußen und stehen diese Tafeln denen des Herrn Magnus in London in keiner andern Hinsicht als im Preise bedeutend nach.

Die Idee, durch eine Thonmasse den Marmor nachzuahmen, ist bereits namentlich in Meißen und in Nymphenburg mit Erfolg ausgeführt. Die hierzu benutzte Masse war in ihrer Zusammensetzung dem gewöhnlichen Porzellan ähnlich.

Verschiedene Fabrikanten in Staffordshire, namentlich die Herren Minton u. Comp. hatten in London im Jahre 1851 Gegenstände aus einer eigenthümlichen Thonmasse ausgestellt, die eine Nachahmung des Marmors bildet und in England Parian genannt wird. Nach dem Bullet. de la soc. d'encour. 1852. S. 590 wird seitdem eine ähnliche Masse auch in Frankreich in den Fabriken Creil und Monterau verarbeitet und führt hier den Namen pâte de Paros. Diese beiden letzteren Massen sind in der Farbe mehr gelblich, der des antiken Marmors ähnlich, und erhalten nach dem Brennen einen schönen Glanz. Vielfach werden diese Massen in beiden Ländern verarbeitet zur Darstellung von Platten, Büsten, Statuen und anderen Kunstgegenständen.

Zum Bedecken des gemauerten Kerns der Stufen mit Platten von Marmor werden diese in verschiedener Stärke verwendet.

Zum Bedecken der Trittflächen wählte man Platten von $1\frac{1}{2}$, 2, $2\frac{1}{2}$ — 3 Zoll Stärke und zum Bedecken der Steigungsfläche Platten von $\frac{1}{2}$, $\frac{3}{4}$ — 1 Zoll Stärke. Um jedoch die profilirte Ausladung der Trittstufenplatten nicht zu dünn und dürftig erscheinen zu lassen, dürften Platten von $1\frac{1}{2}$ Zoll Stärke nicht angemessen sein. Ein Gleiches gilt bei einer Stärke der Platten von 3 Zoll. Bei dieser Stärke treten außer dem weniger guten Ansehen noch die ungebührlich vermehrten Kosten hinzu, insofern von dem Querschnitte einer Stufe, etwa nach Fig. 10. Bl. V., dann fast $\frac{3}{4}$ der Marmor einnehmen und die beabsichtigte Ersparung an theuerem Material größtentheils verloren gehen würde, so daß Blockstufen von Marmor nach Fig. 9. Bl. V. fast nicht viel theuerer dann zu stehen kommen.

Um die Stärke der Platten zum Bedecken der Trittflächen, der Höhe der Steigung der Stufen von gewöhnlich 6 Zoll mehr anzupassen, dürfte eine Stärke der Marmorplatten von 2 bis $2\frac{1}{2}$ Zoll und zum Bedecken der Steigungsflächen eine Stärke von $\frac{3}{4}$ — 1 Zoll die angemessenste sein.

Die Verbindung der Marmorplatten als Tritt- und Setzstufen kann in verschiedener Weise geschehen.

Eine gewöhnliche Verbindung stellt Fig. 10 *a*. Bl. V. im Querschnitte einer Stufe dar. Die Setz- oder Futterstufe, welche in ihren schmalen Flächen gegen die obere und untere Trittstufe genau passend abgeschliffen und einzupassen ist, wird in Oelkitt oder Käsekitt*) und Tritt- wie Setzstufen außerdem auf dem gemauerten Kern in Cement versetzt. Um die Setzstufe gegen mögliches Loslösen von dem gemauerten Kern der Stufen besser zu sichern, erhält diese oben und unten in Ent-

*) Da der Käsekitt äußerst dünne Fugen zuläßt, große Festigkeit gewährt und dem Wasser widersteht, allenthalben mit wenig Mühe sehr billig herzustellen und in vielen Fällen zum Verkitten von Fugen und dergl. sehr vortheilhaft anzuwenden ist, so erwähne ich dessen Bereitung nach Prechtl (Encyclopädische Technologie Bd. 8. S. 390) hier beiläufig.

Man nimmt frischen Käse, von dem man die Molke abgepreßt hat (Quark), zerreibt ihn auf einem Reibestein oder in einem Mörser und fügt nach und nach frisch gebrannten, vorher zu einem feinen Pulver geriebenen Kalk hinzu und rührt beides tüchtig zusammen. Die hierdurch erhaltene zähe Masse verwendet man sogleich, indem sie schnell erhärtet, für die zu kittenden Flächen, die zuvor mit Wasser zu benetzen sind. Man vermeide, zu viel Kalk zuzusetzen, weil sonst der Kitt zu trocken wird und sich nicht gut anlegt. Im Verhältniß zum Käse ist der Kalkzusatz nur gering, höchstens, wenn der Käse noch ziemlich feucht ist, etwa ein Viertel und man hört mit dem Kalkzusatze auf, wenn der Kitt während des Reibens die gehörige Consistenz erlangt hat.

Man kann den Kalk zu diesem Kitte auch so bereiten, daß man den frisch gebrannten Kalk mit wenig Wasser löscht, bis er zu Pulver zerfällt und dann dieses Pulver (Kalkhydrat) mit dem Käsequark zusammenreibt. Stört die weiße Farbe des Kitts, so können, der Färbung des Steins entsprechend, dem Kitte Mineralfarben noch hinzugefügt werden.

Für Fälle, wo der Kitt mehr Körper haben soll, z. B. zum Auskitten von Löchern in Steinen, zum Ausfüllen von Rissen u. dergl. versetzt man die Mengung aus Käsequark und Kalk noch mit gepulvertem Glase, Ziegelmehl, Marmor-, oder Quarzsand, in welchem Falle man auch etwas Eiweiß zusetzen oder den gebrannten Kalk vorher mit etwas Wasser löschen kann. Man nimmt z. B. 1 Pfd. gebrannten Kalk, löscht denselben mit Wasser zu einem dicken Brei, vermengt ihn

fernungen von etwa einem Fuß noch kleine Metallstifte, die in die beiden Trittstufen eingreifen. Diese Metallstifte, welche in Fig. 10 *a*. Bl. V. durch dunkle Linien angedeutet sind, müssen jedoch von Messing, Kupfer oder Bronce gefertigt sein, indem die bisher üblichen eisernen Stifte leicht rosten und dadurch namentlich weißen oder hellfarbigen Marmor durch die Rostflecke leicht unansehnlich machen würden. In der beschriebenen Weise sind in neuester Zeit mehrere Marmortreppen in Kirchen und Wohngebäuden ausgeführt worden.

Eine bessere Art der Verbindung einer Setzstufe mit der oberen und unteren Trittstufe stellt Fig. 10 *b*. Bl. V. dar. Die Setzstufe, 1 Zoll stark, ist hier durch Falze mit der Trittstufe verbunden und mit dem gemauerten Kern cementirt. Bei der geringen Stärke der Setzstufe von ¾ — 1 Zoll läßt man diese auch wohl bloß scharfkantig bearbeiten und so oben und unten mit ihrer vollen Stärke in die Nuthe der beiden Trittstufen eingreifen. Um jedoch hierbei die senkrechte Fuge in der untern Trittstufe zu vermeiden, ist es zweckmäßig, die Setzstufe unterhalb nicht in ihrer vollen Stärke, wie in Fig. 10 *b*, sondern etwa um die Hälfte ihrer Stärke nach Fig. 10 *c* ⅜ — ⅘ Zoll tief in die Nuthe der Trittstufe eingreifen zu lassen.

Die Marmorplatten werden, soweit sie sichtbar bleiben, polirt. Da die Glätte auf polirten Trittflächen unbequem, selbst beim Begehen gefährlich werden kann, so hat man diese zuweilen nur fein geschliffen, die profilirte Ausladung, so wie die Setzstufe jedoch polirt. Insofern aber Marmortreppen fast durchweg in einer Gangbreite von 3 — 4 Fuß mit Teppichen belegt zu werden pflegen, auch der Marmor in polirtem Zustande ein bei weitem schöneres und eleganteres Ansehen gewährt und seine Farben lebhafter hervortreten als im geschliffenen Zustande, so werden Tritt- und Setzstufen, soweit sie sichtbar bleiben, fast stets polirt.

Die Kosten der Deckplatten von Marmor aus Schlesien, aus dem Harzgebirge, aus dem Rheinlande und Belgien, so wie die Kosten der künstlichen Marmorplatten sind im §. 46. 2 angegeben.

§. 40.

Deckplatten von Schiefer auf Stufen von Mauersteinen.

Bei Verwendung des Schiefers zu Deckplatten der Auftritte und Steigungen gemauerter Stufen verfährt man in gleicher Weise, wie bei den vorhin erwähnten Platten von Marmor.

Ist der Kern der Stufen mit guten Mauersteinen auf hoher Kante accurat gemauert und sollen die Steigungsflächen dann nicht mit Schieferplatten verblendet werden, so können diese entweder sauber mit Cement ausgefugt und wohl noch mit einem guten Oelanstrich versehen oder aber nach Bedürfniß mit Cement sorgfältig geputzt werden.

Eine in dem östlichen Flügel des Universitätsgebäudes in Berlin ausgeführte Treppe, deren Stufen und zum Theil die Podeste mit Schieferplatten belegt sind, zeigt Fig. 3. Bl. V. im Grundrisse, so wie Fig. 6 die Ansicht und Fig. 7 *n* den Durchschnitt einer Stufe. Die Treppe liegt zwischen Mauern auf einer flach gewölbten, steigenden, 5 Zoll starken Kappe. Der Kern der Stufen ist von guten und scharf gebrannten Mauersteinen auf hoher Kante gemauert und die Steigungsflächen sind mit Cement sauber ausgefugt. Auf diese gemauerten Stufen sind die Deckplatten von englischem Schiefer 2 Zoll stark mit profilirter Ausladung in Kalkmörtel verlegt. Die Steigung der Stufen beträgt 6 Zoll, der Auftritt 13 Zoll und die Länge jeder Stufe zwischen den Putzflächen der Mauern 5 Fuß 3 Zoll. Beide Enden einer Schieferplatte greifen etwa ⅝ Zoll in den Putz der Seitenmauern ein.

Treppen, deren Stufen und Podeste mit geschliffenen Schieferplatten belegt, gewähren, zumal wenn die Steigungsflächen der Stufen ebenfalls damit verblendet sind, ein sehr sauberes Ansehen, können mit geringer Mühe durch nasses Aufwischen stets reinlich gehalten werden und sind dauerhaft und billig. Auch geht es sich angenehm darauf, und der oft gehörte Einwand, daß die Glätte des Schiefers das Begehen einer solchen Treppe, zumal mit nassem Fußwerk, unbequem und unsicher mache, ist bei Treppen im Inneren der Gebäude nicht begründet und diese Glätte nicht größer, wie auf den mit Marmor belegten Stufen und weit geringer, als die, namentlich in neuester Zeit vielfach gebohnten Trittstufen hölzerner Treppen, die, um solche sicher begehen zu können, wiederum mit Teppichen belegt werden müssen. Zu Freitreppen den Schiefer angewandt, würden die Stufen und Podeste zu Zeiten im Winter mit Strohmatten zu belegen sein, da zumal bei losem Schnee und Glatteis das Begehen derartiger Treppen allerdings mehr Veranlassung zum Ausgleiten geben kann. Zur Verhütung des Ausgleitens bei feuchter und regnichter Witterung ist das Bestreuen der Stufen und Podeste mit feuchtem Sand oder das im §. 20 beschriebene Granuliren der Flächen nach bestimmten Mustern anzurathen.

Die Abnutzung der mit guten Schieferplatten abgedeckten Stufen und Podeste einer Treppe ist äußerst gering; denn obgleich die vorhin beschriebene Treppe bereits vor 12 Jahren ausgeführt und während dieser Zeit viel begangen wurde, so ist ein Austreten der Podestplatten fast gar nicht, ein geringfügiges Austreten der Trittstufen nur an dem vorderen Profile in der Mitte der Stufen zu bemerken. Ein gleich vortheilhaftes Resultat hinsichtlich der Abnutzung giebt die mit englischem Schiefer belegte, täglich sehr viel begangene freitragende eiserne Treppe, so wie die gleichfalls mit englischem Schiefer belegten Gallerien in den Sälen der vor 8 Jahren erbauten Strafanstalt bei Moabit bei Berlin.

hierauf mit ¾ Pfd. fein gepulvertem Quarz und reibt dann noch 1 Pfd. frischen Käse ein. — Die zu kittenden Stellen sind vorher vom Staube zu reinigen und mit Wasser zu benetzen.

In Ermangelung von frisch gebranntem Kalk hat man auch einen vorzüglichen Kitt bereitet von Käsequark und Portland-Cement, jedes zu gleichen Theilen dem Volumen nach, und diese Kittmasse, dünnflüssig bearbeitet, auch zum Anstrich auf Holz und Stein verwendet.

Aber auch der im Vaterlande, namentlich der am Harz und in Thüringen gewonnene Schiefer zeichnet sich durch Güte, schöne bläulich graue Farbe, so wie durch große Widerstandsfähigkeit gegen Abnutzung aus. Namentlich in dem Schieferbruche bei Obersteinach im Herzogthum Sachsen-Meiningen werden Schieferplatten bearbeitet, die als eins der besten Materialien zu Treppen, Fußböden und anderen Bau- und Industriezwecken auf das Nachdrücklichste empfohlen werden können. Dergleichen Platten leiden nicht durch Nässe, Hitze und Frost und sind gegen Abnutzung beim täglichen Begehen nach einer 30jährigen Erfahrung in dortiger Gegend außerordentlich widerstandsfähig.

Insbesondere in der Nähe der Schieferbrüche wird der Schiefer schon seit vielen Jahren zu Treppen verwendet.

In England sind Treppen von Schiefer sehr gebräuchlich. Deckplatten von geschliffenem Schiefer zu den Auftritten wählt man daselbst in einer Stärke von gewöhnlich 1½ Zoll, zu den Setzstufen in einer Stärke von 1 Zoll, welche letzteren mit den Auftrittsplatten nicht durch Metallstifte, sondern zweckmäßiger durch Falze und Nuthe nach Fig. 10 *b* oder *c*. Bl. V. mit einander verbunden und in Cement versetzt werden.

Bei der Dauerhaftigkeit und der sehr geringen Abnutzung des guten Schiefers würde eine Stärke der Platten zum Belegen der Trittfläche einer Stufe von 1½ Zoll wohl genügen. Dünne Platten geben den Stufen aber ein dürftiges Ansehen. Bei einer Steigungshöhe der Stufen von gewöhnlich 6—7 Zoll dürfte eine Stärke der Platten zu den Trittstufen von 2 bis 2½ Zoll und eine Stärke zu den Setzstufen von ¾—1 Zoll auch hier in allen Fällen die angemessenste sein. Das vortretende Profil ein wenig stärker zu lassen, als die dünne Platte auf der Trittfläche des gemauerten Kerns, würde in keiner Art eine Ersparniß gegen eine durchweg etwas stärkere Platte herbeiführen.

Schieferplatten sind in verschiedenen Längen und Breiten zu erhalten. Nicht selten werden Platten von 10 — 20 Fuß Länge und 4 — 6 Fuß Breite gewonnen. Die Unbequemlichkeit und Schwierigkeit bei dem Transport so großer Platten gestattet nur, Platten von geringeren Abmessungen zu verwenden.

Der noch bruchfeuchte Schiefer läßt sich leicht bearbeiten und können die Platten dann gehobelt, gefalzt, geschabt und mit einem beliebigen Profil versehen werden. Trennungen lassen sich durch Stahlsägen ohne oder mit nur sehr kleinen Zähnen mit Wasser und Sand, oder bei kleineren und dünnen Stücken, wie Platten, auch durch gewöhnliche Sägen mit Zähnen ohne Wasser und Sand bewerkstelligen.

Selbst im fein geschliffenen Zustande hat der Schiefer noch ein etwas stumpfes, rohes Aeußere. Durchs Oelen der sichtbar bleibenden Flächen gewinnt der Schiefer ungemein an besserem Ansehen. Der Schiefer wird dann dunkler in der Farbe, gewinnt an Festigkeit und erhält das Ansehen, als wäre derselbe polirt. Bei der durchs Oelen erzielten größeren Sauberkeit und Festigkeit und der dadurch entstehenden sehr geringen Mehrkosten ist das Oelen auch bei den Stufenplatten anzurathen, um Schmutz und Fettflecke auf den Platten nicht bemerkbar hervortreten zu lassen. Zum Einölen der Platten und Fliese von Schiefer, wozu man alle ordinairen Oele und Fette verwenden kann, bedient man sich am besten eines Lappens oder eines breiten Pinsels, mit dem man das Oel oder Fett auf der Fläche rasch verreibt. Viel darf man jedoch von dem Oel oder Fette nicht auftragen, weil sonst die Platten schlüpfrig und das Begehen unsicher werden würde. Mit ungefähr ½ Quart Brennöl kann eine Schiefertreppe von gewöhnlicher Breite und durch zwei Stockwerke führend, ausreichend eingeölt werden und erst nach langjährigem Begehen ist eine Erneuerung des Oel-Anstrichs nothwendig.

Verwendet man Leinölfirniß zum Einölen, so erhält der Schiefer einen gewissen Glanz und eine bronzeartige Färbung. Eine mit diesem Material eingeölte Schiefertreppe, von dem Schieferdeckermeister Herrn Trümpelmann erbaut, befindet sich in einem Hintergebäude auf dessen Grundstück Wallstr. 23 in Berlin.

Treppen von Schiefer zeichnen sich durch ihre Nettigkeit und Sauberkeit, so wie durch Dauerhaftigkeit und Billigkeit sehr vortheilhaft aus und verdienen wegen dieser Vorzüge mit Recht einer größeren Anwendung.

Die Kosten der Deckplatten von deutschem und englischem Schiefer sind in dem §. 46. 3 angegeben.

§. 41.

Deckplatten von Kalksteinschiefer (Lithographiesteinen) auf Stufen von Mauersteinen.

Bei der gegenwärtig mehr allgemeineren Anwendung steinerner Treppen und den billigeren Transportmitteln sind in neuester Zeit zu den besseren Treppen in Wohngebäuden auch geschliffene und polirte Platten von Kalksteinschiefer zur Verwendung gekommen, die sich durch Schönheit und Dauerhaftigkeit auszeichnen.

Die bedeutendsten Brüche von diesem Gestein in Deutschland sind die in der Gegend von Solenhofen, Mörnsheim, Langenaltheim, Mühlheim und Rögling in Baiern, welche auch die besten Lithographiesteine liefern. Der Stein bricht in Schichten von 2 Linien bis zu 6 Zoll Stärke mehr oder weniger regelmäßig und in Platten von 6 — 8 Fuß Länge und 3 — 4 Fuß Breite. Sein Gefüge ist fast so feinkörnig als Marmor und so fest, daß es eine schöne Politur annimmt. Insbesondere zeichnet sich der Stein durch seine saubere Farbe aus; man gewinnt hellgelben, weißgelben, weißen, bläulichen, röthlichen, auch rauchgrauen. Im Allgemeinen sind Steine von bläulicher oder rauchgrauer Farbe die härtesten.

Die Verwendung dieses Solenhofener Kalksteinschiefers ist weit verbreitet und sehr mannigfach. Außer zu Lithographiesteinen wird derselbe zu Grabsteinen, Monumenten, Treppen, zu

Tischplatten, Sitzbänken, Fliesen zu Fußböden u. s. w. und die dünnen Platten auch zum Dachdecken benutzt. Durch das Tränken mit Oel gewinnen geschliffene Platten von diesem Gestein wesentlich an Festigkeit und Schönheit.

Die Verschiedenheit der Farbentöne des Kalksteinschiefers hat man vielfach zur Anfertigung von Mosaikplatten benutzt. Sehr sauber bearbeitete Platten dieser Art, die Nässe, Kälte und Hitze widerstehen, liefern namentlich die Steinbruchbesitzer Herren Chr. und Matth. Strauß in Solenhofen. Die Platten, die in verschiedener Größe angefertigt werden können, sind zu Fußböden (Podesten) gewöhnlich 1 Quadratfuß groß und 1 — 1¼ Zoll stark. Die fertigen Mosaiksteine, ²⁄₈ bis ³⁄₈ Zoll stark, sind auf einer ⁶⁄₈ — ⁷⁄₈ Zoll starken Platte von Kalksteinschiefer dauerhaft cementirt. Platten von diesem Stein zu Tritt- und Futterstufen können nach verschiedenen Mustern, wovon die Fig. 3, 4, 5, 8 u. 9. Bl. VII. und die Fig. 2 u. 4. Bl. VIII. Andeutungen geben, mit hellgelbem, röthlichem, bläulichem u. s. w. Kalksteinschiefer mosaikartig ausgelegt werden, und die bei mäßigen Preisen und bei aller Dauerhaftigkeit ein sehr sauberes Ansehen gewähren.

Gegenwärtig verfertigt man auch Platten von Kalksteinschiefer, die in ihrer Oberfläche in verschiedenen Feldern ⅛ bis ³⁄₈ Zoll tief ausgearbeitet und welche Vertiefungen sodann mit Mosaiksteinen von Emaille in den mannigfaltigsten Mustern und Farben (Fig. 2. Bl. VII. und Fig. 1 u. 2. Bl. VIII.) in Käsekitt ausgelegt werden und sich besonders durch Schönheit in den Farben auszeichnen.

In neuerer Zeit hat man fein geschliffene Platten von Kalksteinschiefer noch durch eingeätzte Verzierungen der verschiedensten Art und in den mannigfaltigsten Farbentönen zu verschönern gesucht und nennt solche „chemietypirte Platten.“ Diese Platten, so wie sonstige aus diesem Stein bearbeitete und in gleicher Weise verzierte Schmucksachen zeichnen sich durch Sauberkeit und Schönheit vorzüglich aus. Platten dieser Art dürften jedoch nur zu Futterstufen verwendbar sein, da bei der Zartheit der eingeätzten Schicht diese bei Trittstufen nicht dauernd sein würden.

Die Verbindung und Befestigung der Platten von Kalksteinschiefer auf dem gemauerten Kern der Stufen geschieht in gleicher Weise, wie bei den Marmor- und Schieferplatten.

Ueber die Kosten und Bezugsquellen der Platten von Kalksteinschiefer s. §. 46. 4.

§. 42.

Deckplatten von gebrannter Stein- oder gewöhnlicher Thonmasse auf Stufen von Mauersteinen.

Zum Bedecken der Trittflächen gemauerter Stufen mit vollem oder hohlem Kern kann man entweder Platten von gebranntem Thon aus einem Stück oder aus mehreren dergleichen oder aber auch die gewöhnliche Form von Mauersteinen verwenden, nur müssen diese Deckplatten von guter Thonmasse gefertigt, hart gebrannt und nicht windschief sein. Sie sind ohne Cement-Ueberzug ebenso dauerhaft als ein Pflaster von dem besten sogenannten Blendklinker und die Abnutzung nicht größer als bei diesen. Deckplatten von gebranntem Thon aus einem Stück lassen sich in Längen von 5 — 6 Fuß bei einer Stärke von 2, 2½ und 3 Zoll brauchbar herstellen.

Dergleichen Platten werden jedoch gegenwärtig in Berlin nicht von reiner Thonmasse, sondern von der im §. 30. 1 beschriebenen Steinmasse gefertigt, welche letztere ungleich größere Vorzüge der Dauerhaftigkeit und Festigkeit vor ersterer hat. In der Thonwaaren-Fabrik des Herrn March in Charlottenburg werden Platten von obiger Länge aus dieser gebrannten Steinmasse von vorzüglicher Güte gefertigt.

Sollen bloß die Trittflächen der Stufen mit Platten bedeckt werden, so wird der Kern jeder Stufe am zweckmäßigsten mit gut gebrannten Mauersteinen auf hoher Kante gemauert (Fig. 6 u. 7 *n*. Bl. V.). Die Steigungsflächen werden alsdann entweder mit Cement sauber ausgefugt und mit einem guten Oelfarbe-Anstrich versehen oder aber mit Cement geputzt. Jede Deckplatte wird in Cement verlegt und greift mit der Rückseite in die nächst obere Stufe um etwa ½ — 1 Zoll und die beiden Enden der Platte bei Treppen zwischen Seitenmauern in diese in der Stärke des Putzes ein.

In dem Falle, wo der gemauerte Kern jeder Stufe sowohl in der Tritt- als auch in der Steigungsfläche mit einer Platte bedeckt werden sollte, erhält die Setzstufenplatte eine Stärke von mindestens 2 Zoll, indem schwächere Platten in Längen von 5 — 6 Fuß sich beim Trocknen und Brennen leicht werfen und windschief werden.

Die Verbindung der Setzstufe mit der oberen und unteren Trittstufenplatte geschieht entweder nach *c*. Fig. 11. Bl. V., bei welcher die Setzstufenplatte unten in einem Falz zu stehen kommt und oben stumpf mit der Trittstufenplatte cementirt wird, oder aber zweckmäßiger nach *d*. Fig. 11, wobei die Setzstufenplatte oben wie unten in einen Falz eingreift.

Während alle die vorangeführten Materialien zur Anwendung von Deckplatten sich im Allgemeinen im Aeußern nur meist durch einen vorherrschenden Farbenton auszeichnen, wie schön auch sonst das eine oder andere Material sein möge, so läßt vorzugsweise die Anwendung der Platten von gebrannter Steinmasse in Bezug auf Mannigfaltigkeit der Farben und der Verzierungen eine reiche Ausstattung der Tritt- wie Steigungsflächen der Stufen zu.

Die Ausschmückung dieser Flächen, wie selbige bei den hohlen Stufen von gebrannter Steinmasse im Abschnitt V. §. 30. 1 bereits angedeutet worden ist, kann mannigfach durch Einlegung von Streifen von gefärbter Steinmasse oder Cementen, durch Mosaiken, so wie durch mehr oder weniger reiche Ornamente, Arabesken und dergl. in den verschiedensten Farbentönen erzielt, auch die profilirte Ausladung der Trittplatte noch mit Blätterwerk u. dergl. verziert werden.

Auch durchbrochene Setzstufen von gebrannter Steinmasse, in ähnlicher Weise, wie die vielfach in gußeisernen Treppen angewandten, lassen sich mit den reichsten Ornamenten herstellen und anwenden.

Die Steigungsflächen von den vortretenden Trittstufenplatten, gegen Beschädigung geschützt, können auch mit kachelartigen Fliesen, in denen die Ornamente eingelegt oder reliefartig hervortreten, verblendet werden.

Auch eignen sich hierzu quadratische Thonfliesen, $^3/_8$ bis $^4/_8$ Zoll stark, die, mit Ornamenten in der sichtbar bleibenden Fläche versehen, im reichsten Farbenschmuck emailleartig eingebrannt sind, so daß über der Thonfliese ein glasartiger Ueberzug mit den Farben in der Stärke von Zeichenpapier liegt.

Dergleichen emaillirte Thonfliesen in dem Ornamente, ähnlich wie Fig. 1. Bl. VIII., sind zur Ausschmückung der Wände eines Zimmers in dem neu erbauten Königl. Belvedere auf dem Pfingstberge bei Potsdam verwendet worden. Eine jede solche emaillirte Thonfliese war 6 Zoll im Quadrat groß und $^5/_6$ Zoll stark in der rühmlichst bekannten Thonwaaren-Fabrik von Feilner in Berlin mit Farben von ultramarinblau, weiß, zinnoberroth und gold sehr schön angefertigt und kostete 25 Sgr., bei reicherem Ornament in Gold 1 Thlr. Ist der Bedarf ein größerer, so ermäßigen sich die Preise um etwas.

Die Anwendung der auf diese oder jene Weise ausgeschmückten Platten von gebrannter Steinmasse, welche den gemauerten Kern der Stufen in den Tritt- wie Steigungsflächen bedecken, wird jedoch der Anwendung der hohlen, aus einem Stück geformten Stufen von gebrannter Steinmasse (§. 30. 1) in den allermeisten Fällen nachstehen müssen. Abgesehen von so manchen Unbequemlichkeiten in der Arbeit der Zusammenfügung dieser Platten auf dem gemauerten Kern der Stufen, belaufen sich die Kosten pro laufender Fuß Platten zur Verblendung der Tritt- wie der Steigungsflächen, ohne den gemauerten Kern der Stufen, allein ebenso hoch wie der laufende Fuß hohl geformte Stufe von gleichem Querschnitt.

Ueber die Kosten der Deckplatten von gebrannter Steinmasse s. §. 46. 5.

§. 43.

Deckplatten von Portland-Cement auf Stufen von Mauersteinen.

Während der Kern der Stufen nach §. 32 oder §. 36 gemauert wird, können Platten von Portland-Cement auf Baustellen leicht angefertigt und nach dem Erhärten sofort verlegt werden. Bei Anfertigung dieser Platten verfährt man in gleicher Weise, wie bereits im §. 30. 3 beschrieben; man macht sie 2, 2 $^1/_2$ — 3 Zoll stark und gewöhnlich 5—6 Fuß lang. Durchs Ueber- und Nebeneinanderreihen der Dachsteinschichten im Verbande können diese jedoch beliebig stark, breit und lang hergestellt werden. Lange Platten machen das Verlegen derselben beschwerlich und können bei diesem Material füglich kürzere Platten um so eher verwendet werden, als die Stoßfuge cementirt und die sichtbar bleibende Fläche mit Cement übergeglättet werden kann, so daß die Platten nach dem Verlegen wie aus einem Stück gefertigt erscheinen.

Bei Platten, die nicht in einer besonderen Form, auf bloß geebnetem Boden construirt sind, werden die Glieder in gewöhnlicher Art mittelst einer Schablone gezogen. Werden Platten in einer Form dargestellt, ähnlich wie die Fig. 3. Bl. IV., so werden die Glieder, welche die Platte vorn erhalten soll, in dem Seitenstück der Form eingehobelt.

Nachdem die Deckplatten auf die gemauerten Stufen in Cement wagerecht verlegt worden sind, werden die Steigungsflächen mit Portland-Cement geputzt und geglättet, auch wohl noch mit einem Oelfarbe-Anstrich versehen, auf dem Streifen gezogen oder sonstige Ornamente gemalt werden können. Ueber die zu einem Oelfarbe-Anstrich auf Portland-Cementputz erforderlichen Vorbereitungen s. §. 54.

Auch die Trittflächen der Platten lassen sich durch Einlegung von gefärbtem Cement-Mörtel mannigfach verzieren.

Die Platten von Portland-Cement empfehlen sich durch Billigkeit und bei guten Materialien und sorgfältiger Arbeit auch durch Dauerhaftigkeit, wie die vielfach in Berlin verwendeten Platten zur Abdeckung gemauerter Stufen, namentlich der Freitreppen, so wie deren Wangenmauern bekunden. Zu den älteren Ausführungen der Art, die dem Verfasser als solche bekannt wurden, gehören die Freitreppen vor den Häusern Gr. Friedrichsstr. 7, Prenzlauerstr. 49 u. N. Friedrichsstr. 104. Auch bei einigen inneren Treppen in dem Garnison-Lazareth in der Kirsch-Allée bei Berlin sind die nach §. 32 eingewölbten Stufen mit Platten, 2 $^1/_2$ Zoll stark von Dachsteinen und Portland-Cement gefertigt, abgedeckt worden.

Ueber die Kosten der Deckplatten von Portland-Cement s. §. 46. 6.

§. 44.

Deckplatten von Holz auf Stufen von Mauersteinen.

Diese werden nicht allein zum Bedecken der sandsteinernen Blockstufen, sondern auch zum Bedecken der Trittflächen gemauerter Stufen angewandt. Daß die Deckplatten von Holz bei sonst so vorzüglichem anderen, und wenn man die Kosten der Befestigungseisen zu hölzernen Deckbohlen noch hinzurechnet, auch meistens billigerem Material, bei steinernen Treppen in Berlin so vielfach Anwendung finden, liegt, da die neue Bau-Ordnung für diese Stadt die Anwendung dergleichen Deckplatten gestattet, größtentheils in der Gewohnheit und Vorliebe, anderntheils auch wohl in unserem nördlichen Klima in der Annehmlichkeit beim Begehen wegen der größeren Trockenheit derselben.

Diese Deckplatten werden entweder von Kiefern- oder Eichenholz, oder von Kiefernholz und mit Eichenholz fournirt, oder aber parquetfußbodenartig mit noch anderen edleren Hölzern, wie Mahagoniholz 2c., nach bestimmten Mustern und Verzierungen (Fig. 1. Bl. XV.) ausgelegt, gefertigt und dann gebohnt.

Statt der bisher angewandten Fourniere von Mahagoni=, Palisander=, Ahorn= und Eichenholz bedient man sich in neuester Zeit vielfach der künstlichen Marmor=Fourniere aus der Fabrik der Herren Moniac und Carl Lincke in Berlin, Oranienstraße 63. Aus dieser, von dem Herrn Moniac erfundenen, nach jahrelangen Mühen zur großen Vollkommenheit gebrachten künstlichen Marmormasse, die sich insbesondere durch Dauerhaftigkeit und Schönheit auszeichnet und eine überaus schöne Politur annimmt, werden Tafeln in allen Farben gefertigt und der natürliche Marmor jeder Gattung so täuschend ähnlich nachgebildet, daß Kenner keinen Unterschied zu finden vermögen.

Vorzüglich eignen sich diese Fourniere, die in beliebiger Größe und Stärke in obiger Fabrik angefertigt werden, zur Ausschmückung von Thüren, Paneelen, Fußböden, Möbeln 2c. Angefertigte Gegenstände aller Art sind in der Fabrik zur Ansicht aufgestellt, auch erhält man daselbst die Anweisung zur Verarbeitung dieser künstlichen Masse.

Deckplatten auf gemauerten Stufen mit profilirter Ausladung lassen sich mit dieser Masse vorzüglich schön in den mannigfaltigsten Mustern, wovon Fig. 8. Bl. VII. eine Andeutung giebt, ausschmücken. Will man die Fourniere nach vollendetem Abschleifen nicht poliren, so kann man die Flächen mit in Terpentinöl aufgelöstem weißen Wachs überstreichen und dann bohnen.

Je nach den mehr oder minder reichen Mustern kostet in obiger Fabrik 1 Quadratfuß künstliches Marmor=Fournier, gewöhnlich $\frac{1}{16}$ Zoll stark, 10 — 13 Sgr. Bei etwas größerer Stärke, etwa $\frac{1}{8}$ Zoll, ist zu diesen Preisen pro Quadratfuß noch $\frac{1}{3}$ mehr hinzuzurechnen.

In Bezug der Construction der Deckplatten von Holz gilt im Allgemeinen dasselbe, was bereits bei dem Bedecken sandsteinerner Blockstufen mit Bohlen im §. 4 hierüber erwähnt ist.

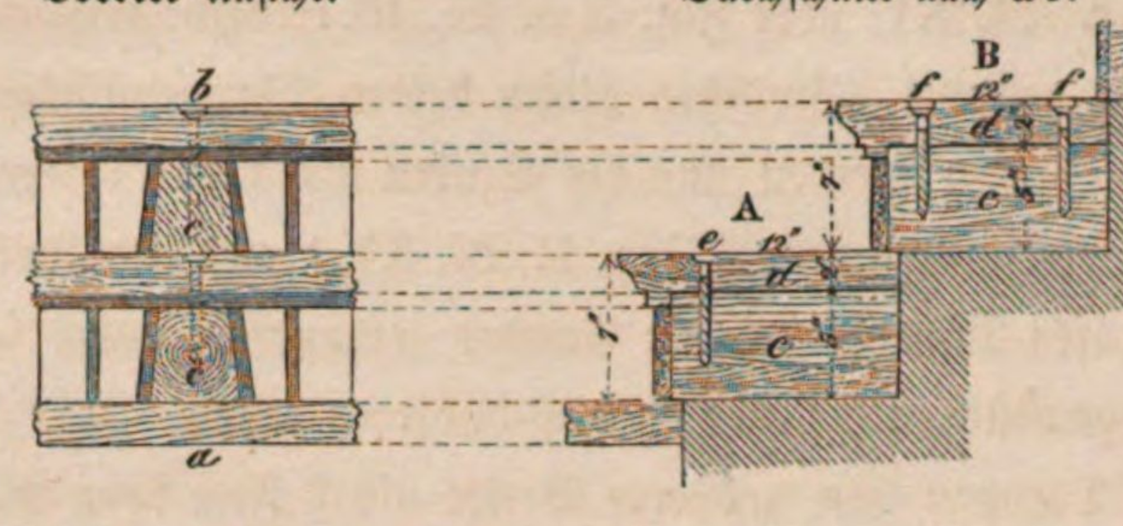
Die Verbindung und Befestigung dieser Deckplatten auf ihrer aus Mauersteinen bestehenden Unterlage kann jedoch nicht durchweg in derselben Weise geschehen, wie bei den Blockstufen von Sandstein, in welchem die Dübel verbleiet wurden.

Die Verschiedenheit der Construction gemauerter Stufen hat auch eine Verschiedenheit der Construction der Befestigungen der Deckplatten von Holz bedingt, je nachdem die Stufen in Formen dargestellt, oder unmittelbar auf Rüstung und Schalung oder auf Untermauerung und Unterwölbung mit vollem oder hohlem Kern gemauert wurden.

Bei Stufen auf Untermauerung oder Unterwölbung haben sich folgende Constructionen bewährt:

1. Eine gewöhnliche Art der Befestigung der Deckplatten auf den mit Roll= oder Flachschichten gemauerten Stufen ist die mittelst trapezförmiger hölzerner Dübel *c* in obenstehender Fig. 63, welche die vordere Ansicht, und in Fig. 64, welche den Querdurchschnitt einiger Stufen darstellt. Ein solcher Dübel, am besten von Eichenholz, ist oben etwa 3 Zoll, unten 4 Zoll breit, 4 — 5 Zoll hoch und gewöhnlich so lang, wie die Breite

Fig. 63. Vordere Ansicht. — Fig. 64. Durchschnitt nach *ab*.



der Stufe. Diese Dübel werden in dem von Mauersteinen auf hoher oder flacher Seite zumeist mit Cement gemauerten Kern jeder Stufe gleich mit vermauert. Bei nicht ungewöhnlich breiten Treppen, die auf beiden Seiten oder nur auf einer Seite frei oder zwischen Seitenmauern liegen, in welche die Deckplatten nur in der Stärke des Putzes eingreifen, würden drei dergleichen hölzerne Dübel so einzumauern sein, daß einer in der Mitte und jeder der beiden anderen etwa 6 bis 8 Zoll von dem Ende jeder Deckplatte ab entfernt liegt. Die Deckplatte *d* in Fig. 64 mit einem die Lagerfuge deckenden vorderen Gliede wird nun mittelst etwa $4\frac{1}{2}$ — 5 Zoll langer und $\frac{1}{4}$ Zoll im Durchmesser starker Schrauben *e* in Fig. 64 *A* circa 4 Zoll von der Vorderkante der Deckplatte ab auf diesen trapezförmigen Dübeln befestigt. Greift die hintere Seite der Deckplatte nicht in die nächst obere Stufe um etwa $\frac{1}{2}$ — 1 Zoll ein (Fig. 64 *B d*), so erhält jeder Dübel zwei dergleichen Schrauben *ff*. Die Schraubenlöcher werden vorgebohrt und die Schraubenköpfe etwa $\frac{1}{2}$ Zoll tief versenkt, dann verspundet oder verkittet, um das Einrosten zu vermeiden, auch die Schraubenköpfe nicht sichtbar werden zu lassen.

Es ist zweckmäßig, die Steigungsflächen mit Portland=Cement=Mörtel (1 Theil Cement und 2 auch 3 Theile Sand) zu putzen, indem namentlich bei Treppen mit geringem Stufen=Auftritt leicht die Fußspitzen bei den mit Kalkmörtel geputzten Flächen Beschädigungen herbeiführen.

Um den Putz an dem Hirnholze der Dübel besser haftend zu machen, werden in diese Hirnholzflächen Rohrnägel eingeschlagen, auch diese Flächen noch mit Drath überzogen.

Vor dem Verlegen und Befestigen der Deckplatten müssen diese geölt werden, wodurch sie nicht so leicht die Feuchtigkeit anziehen und sich werfen.

Bei besseren Treppen werden die Deckplatten noch gebohnt, auch erhält der Cementputz in der Steigungsfläche noch einen, gewöhnlich sandsteinernen Oelfarbe=Anstrich.

2. Bei dem mit gewöhnlichen oder porösen Steinen voll oder hohl gemauerten Kern der Stufen auf Unterwölbung, deren Widerlager die Seitenmauern, resp. ein eisernes Wangenstück bilden, hat man in neuester Zeit folgende bessere als die vorige und beim Aufmauern der Stufen bequemere Construction angewandt.

Auf dem Rücken des Gewölbes mit einer Wölbhöhe von $\frac{1}{24}$ der Spannweite werden bei 4 — 5 Fuß breiten Treppen, von den Widerlagern etwa 5 — 6 Zoll ab, Wangenstücke, so lang als der Treppenlauf, von 3 Zoll starken kiefernen Bohlen,

in denen Auftritt und Steigung der Stufen ausgeschnitten (Fig. 1 *c*. Bl. XV. oder Fig. 5 *b*. Bl. III.), beide miteinander wagerecht gestreckt. Zwischen diesen beiden Wangenstücken und den Widerlagern werden nun die Stufen mit hohlem oder vollem Kern (*d* oder *e* und *f*. Fig. 1. Bl. XV.) mit gewöhnlichen oder porösen Mauersteinen in Cement gemauert, wobei sonach die Wangenstücke als Lehre oder Schablone dienen.

Bei Treppen von größerer Breite als 5 Fuß kann man in der Mitte der Wölbung noch ein dergleichen Wangenstück legen, welches jedoch, des Gewölbrückens wegen, unterhalb schwächer zu bearbeiten ist.

Die gewöhnlichen von Kiefern- oder Eichenholz, oder fournirten, parquetfußbodenartig bearbeiteten Deckplatten (*g* oder *h* und *i*. Fig. 1. Bl. XV.) werden nun auf diesen in ihrer ganzen Länge eines Treppenlaufs fest vermauerten Wangenstücken mittelst 4 ½ — 5 Zoll langer eiserner Schrauben befestigt, deren Köpfe bei besseren Treppen ³⁄₈ — ⁴⁄₈ Zoll tief versenkt und sauber verspundet oder unter dem Fournierstück, welches eine Figur bildet, verdeckt werden.

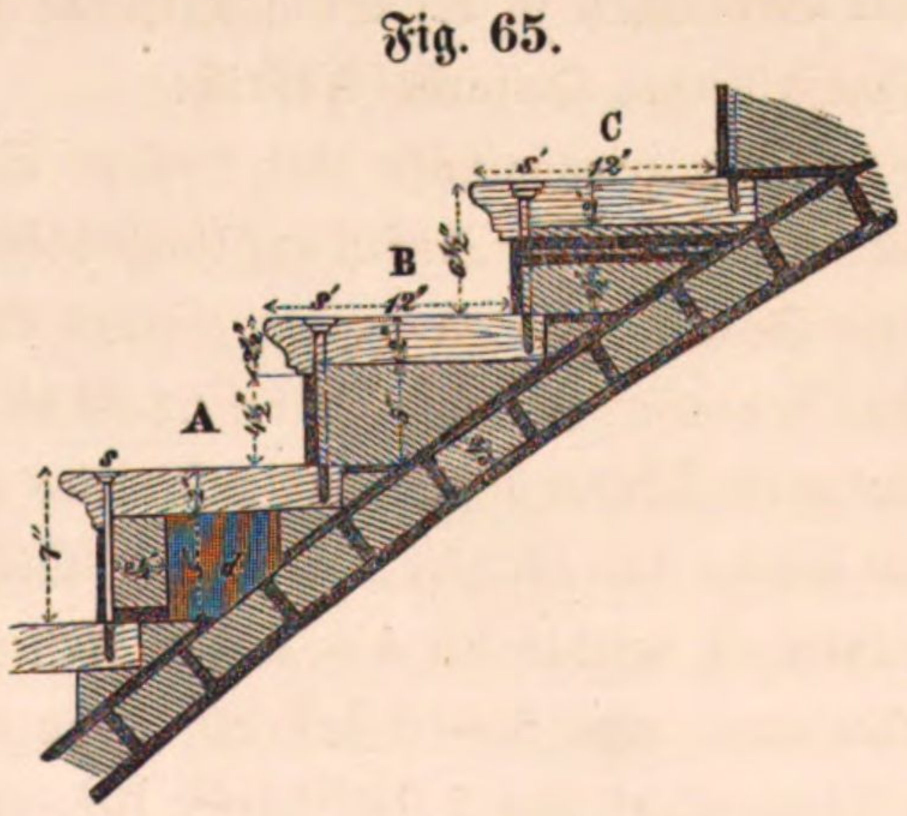
Bei Deckplatten, die mit ihrer Rückseite in die nächst obere Stufe noch etwa ½ — 1 Zoll tief eingreifen, dann jedoch die auf hoher Kante nach der Breite der Stufe vermauerten Ziegel, wie auch die Wangenstücke in dieser Tiefe und der Stärke der Deckplatte vorher auszuklinken sind, ist nur, von der Vorderkante der Deckplatte etwa 4 — 4 ½ Zoll ab, eine Schraube auf jedem Wangenstück einer Stufe erforderlich. Greifen die Deckplatten mit ihren Rückseiten nicht in einen solchen Falz ein, so erhält jede Stufe bei zwei Wangenstücken vier dergleichen Schrauben, wobei die hinteren etwa 2 — 2 ½ Zoll von der Steigungsfläche der nächst oberen Stufe abstehen.

Dergleichen Wangenstücke können gleichfalls bei Stufen auf flacher Unterwölbung, deren Widerlager die Podeste bilden, Anwendung finden, wobei jedoch dann die Wangenstücke nach dem Gewölbrücken zuzurichten sind.

Constructionen zur Befestigung der Deckplatten von Holz auf Stufen, die entweder in Formen dargestellt, auf Rüstung und Schalung oder auf Untermauerung und Unterwölbung mit vollem oder hohlem Kern gemauert werden, sind folgende:

3. Nachdem die Deckplatte auf dem Kern der Stufe, welcher entweder hohl wie *A* in Fig. 65, oder mit Rollschicht wie *B*,

Fig. 65.



oder mit Flachschichten von Mauer- und Dachsteinen wie *C* gemauert sein kann, so verlegt worden ist, daß sie mit ihrer Rückseite in den Falz der nächst oberen Stufe 1 Zoll tief eingreift, werden in angemessener Entfernung in den Deckplatten Schrauben (*s A* Fig. 65) je nach der Steigung und der Stärke der Deckplatten von 8 — 9 Zoll Länge und ³⁄₈ Zoll Durchmesser so eingezogen, daß sie, hart an dem gemauerten Kern der Stufe vorbei, mit ihrem etwa 2 — 2 ½ Zoll langen Gewinde in die nächst untere Deckplatte eingreifen. Durch diese in neuester Zeit vielfach ausgeführte Construction der Befestigung der Deckplatten werden diese unter sich und mit dem Kern der Stufe fest verbunden.

Der vor der Steigungsfläche einer Stufe vortretende Theil der Schraube wird durch den Portland-Cementputz von ½ Zoll Stärke verdeckt. Durch ein wenig Ausstemmen aus dem Mauerstein kann man auch die Schraube (*s' B* und *C* Fig. 65) so einziehen, daß sie bündig in der Steigungsfläche des gemauerten Kerns der Stufe zu stehen kommt.

Bei mehreren der ausgeführten Treppen mit hohl gemauertem Kern der Stufen nach *A* Fig. 65 auf Unterwölbung wurde die Deckplatte nach dem Mauern jedes Stufenkerns gleich wagerecht verlegt und nicht erst der Falz für die Deckplatte ausgespart. Nach einigen Tagen wurden dann die Schrauben eingezogen. In einigen Fällen ist der hohle Raum *d* in Fig. 65 *A* auch mit trockenem Bauschutt ausgefüllt worden.

4. Bei der vorigen Construction blieben in den Trittflächen der Deckplatten entweder die Köpfe der Befestigungseisen oder deren Verspundung oder Verkittung sichtbar. Dies zu vermeiden, wählte man insbesondere zur Befestigung von fournirten Deckplatten auf gemauerten Stufen die Construction *a* in Fig. 66. Der obere kürzere Schenkel des Befestigungseisens in Fig. 67 mit zwei Schraubenlöchern ist etwa 2 ½ Zoll lang,

Fig. 66.

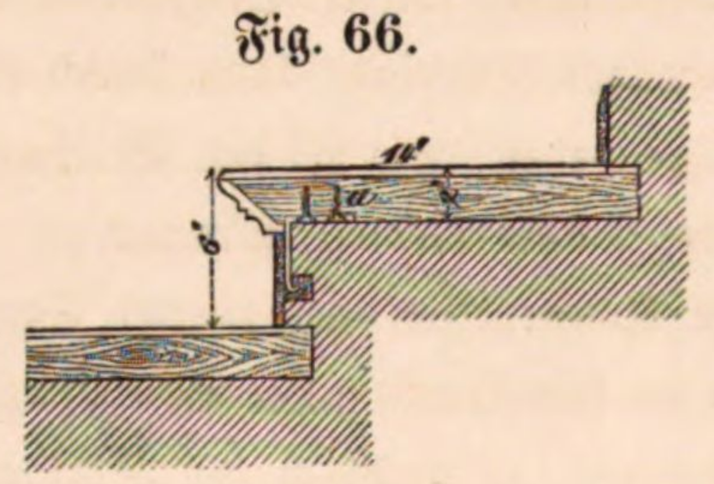


Fig. 67.



Fig. 68.



der längere je nach der Steigung 3 — 4 Zoll lang mit einem unten umgebogenen, etwa 1 — 1 ½ Zoll langen aufgehakten oder aufgefeilten Ende. Beide Schenkel sind 1 ¼ — 1 ½ Zoll breit und ³⁄₁₆ — ⁴⁄₁₆ Zoll stark.

In angemessener Entfernung von einander wurden die Befestigungseisen auf der unteren Fläche jeder Deckplatte in ihrer Stärke eingelassen und mit Schrauben befestigt, dann die Deckplatten, in ihren hinteren Falz eingreifend, gehörig wagerecht verlegt und das aufgefeilte Ende in dem vorher eingestemmten Loche des Kerns der Stufen sorgfältig vergypst. Die Steigungsfläche wurde mit Portland-Cement geputzt, mit Oelfarbe angestrichen und darauf auch wohl noch einige farbige Linien

gezogen. Statt des Befestigungseisens in Fig. 67 kann man auch das in Fig. 68 dargestellte mit einer Steinschraube unten anwenden.

5. Bei Stufen, unmittelbar auf Rüstung und Schalung gemauert, oder mit Rollschichten auf Unterwölbung oder Untermauerung hat man sich auch der Construction in Fig. 7. Bl. XIII. in der Ansicht und in Fig. 8 im Durchschnitt dargestellt, bedient. Bei Stufen von letzterer Construction ist der eiserne Dübel von der Form Fig. 9. Bl. XIII. $\frac{1}{4}$ — $\frac{3}{8}$ Zoll stark, $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$ Zoll breit und bei der angenommenen Steigung in Fig. 8, 7 Zoll lang. Jeder der nach beiden Seiten umgebogenen Schenkel von gleicher Stärke und Breite ist 4 Zoll lang. Beim Mauern des Kerns der Stufen werden diese Dübel etwa 1 $\frac{1}{2}$ — 2 Zoll von der Vorderkante desselben ab in die Fugen der Rollschichten mit in Cement eingemauert, so daß jeder der Schenkel unter zwei Steinschichten reicht (Fig. 7. Bl. XIII.). Greift die Deckplatte mit ihrer Rückseite in einen Falz, wie in Fig. 8, so ist nur ein Dübel, wenn nicht, zwei dergleichen Dübel in einer und derselben Fuge zu vermauern nöthig.

Bei den unmittelbar auf Rüstung und Schalung gemauerten Stufen (Fig. 5. Bl. III.) bleibt die Construction des Dübels dieselbe, nur dürfen die beiden umgebogenen Schenkel bei Dübeln in dem vorderen Theile der Stufe nicht so lang sein, insofern sie sonst den Verband derselben behindern würden.

Bei diesen gleich eingemauerten Dübeln ragt das Gewinde um weniger als $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ Zoll als die Stärke der Deckplatte in der Trittfläche des gemauerten Kerns der Stufe vor.

Da die Deckplatten, um sie vor Beschädigung zu bewahren, gewöhnlich erst dann auf dem Kern der Stufen befestigt werden, wenn der innere Ausbau eines Gebäudes im Wesentlichen beendet, auch das Mauerwerk der Stufen selbst möglichst ausgetrocknet ist, die Treppe jedoch während dieser Zeit zum Transport von Materialien u. s. w. vielfach benutzt wird, so machen die auf den Trittflächen hervortretenden Schraubengewinde das Begehen der Treppe unbequem und sind deshalb die Stufen interimistisch mit alten Bohlen oder Brettstücken mit untergenagelten Brettleisten zu belegen.

Die Kosten der Deckplatten von Holz sind bereits im §. 9 angegeben.

§. 45.

Deckplatten von verschiedenem Material auf den mit gewöhnlichen, böhmischen oder Kreuzkappen u. s. w. unterwölbten Podesten.

Ist die Unterwölbung sorgfältig hergestellt und dieselbe gut und wagerecht mit Mauersteinen oder Concrete abgeglichen, so kann die Abdeckung der Podestflächen auf mannigfache Weise und von verschiedenem Material geschehen. Gewöhnlich erhalten Stufen und Podeste eine Abdeckung von gleichem Material. Bei Treppen, deren Stufen von Mauersteinen und mit diesen oder mit Formsteinen abgedeckt sind und keinen Putz erhalten, giebt man den Podesten ein Pflaster von Mauersteinen auf flacher Seite oder von Thonfliesen, 8, 10 — 12 Zoll im Quadrat groß, in Kalkmörtel verlegt und mit Cement ausgefugt. Bei Anwendung von Mauersteinen von verschiedener Farbe kann man den Flächen mancherlei Abwechselung durch die Lage der einzelnen und in Farbe abwechselnden Schichten geben und hierdurch auch verschiedene Figuren bilden.

Haben die gemauerten Stufen einer Treppe einen Cement-Ueberzug erhalten, so werden die Podestflächen gleicherweise mit Cement überzogen und können diese durch Einlegung von gefärbten Cementen mannigfach verziert werden.

Bei Treppen, deren Stufen mit Platten von Sandstein, Granit oder festem Kalkstein abgedeckt sind, werden die Podestflächen mit größeren oder kleineren Platten von gleichem Material, oberhalb gewöhnlich geschliffen, in Kalkmörtel wagerecht abgedeckt und die Fugen mit Cement verstrichen. Besteht der zu Deckplatten verwendete Kalkstein aus einer dichten, festen Masse und zeichnet sich derselbe durch eine zarte hellgelbe oder graugrünliche Farbe aus, wie die Solenhofener Lithographiesteine, so können aus solchem Material Fliesen und Mosaiken in verschiedenen Mustern und Farben gefertigt und auch zum Belegen von Podestflächen verwendet werden.

Bei Treppen, deren Stufen in ihren Auftritts- wie Steigungsflächen mit Marmorplatten belegt sind, können die Podestflächen ebenfalls einfach mit Platten auf der genau wagerecht abgeglichenen Unterlage in Kalk-, Gyps- oder Cement-Mörtel verlegt oder aber durch Anwendung von zwei- oder mehrfarbigen Marmorfliesen, jede 8, 10 — 12 Zoll in Quadrat groß, gewöhnlich 1 — 1 $\frac{1}{2}$ Zoll stark, mannigfache Abwechselung in den Flächen erzielt werden. Bei Anwendung von hell- oder dunkelgefärbten, gefleckten und gestreiften Marmor-Arten in größeren oder kleineren Stücken lassen sich die vortrefflichsten Muster von Figuren und Mosaiken auf den Podestflächen erzeugen.

Auch andere Materialien können in Verbindung mit Marmor zu Fußböden verwendet werden. So sind z. B. mit Fliesen von dunkelblauschwarzem, oberhalb fein geschliffenem Schiefer und carrarischem weißen Marmor von 1 $\frac{1}{2}$ Zoll Stärke innerhalb eines an den Wänden gelegten, 6 — 8 Zoll breiten Frieses oder Einfassung von diesem Schiefer auch sehr gute Fußböden hergestellt worden. Ebenso auch bei Verwendung des Marmors oder des Schiefers mit Solenhofener Lithographiesteinen. Bei Verwendung verschiedener Materialien ist jedoch sehr darauf zu achten, nur Materialien von möglichst gleicher Härte und Güte zu wählen, um ein ungleiches Austreten zu verhüten.

Sind die Stufen einer Treppe mit Schieferplatten belegt, so werden gleichfalls die Podestflächen mit dergleichen Platten bedeckt, wozu man jedoch auch statt dieser größere oder kleinere Schiefer- oder Thonfliesen von verschiedener Form verwenden kann.

Bei Treppen, deren Stufen Deckplatten von gebrannter Steinmasse erhalten haben, werden die Podestflächen mit Fliesen von dieser Steinmasse gefertigt und je nach der den Stufen-

platten gegebenen Ausschmückung mit einfachen bis zu den reichsten Mustern belegt und wird dadurch in größeren und kleineren Steinen ein Farbenschmuck erzielt, wie bei keinem anderen Material. Fliesen oder Mosaiken von gebrannter Steinmasse eignen sich auch sehr wohl bei Marmor-, Schiefer- oder Cement-Treppen zur Ausschmückung von Podestflächen. Sie erhalten gewöhnlich eine mehr oder weniger breite und reiche Einfassung.

Derartige Muster von Fliesen und Mosaiken sind zur Ausschmückung von Podestflächen (Fig. 3 u. 4. Bl. V.) in neuester Zeit in Berlin vielfach angewandt worden.

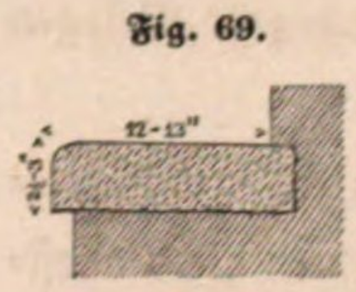
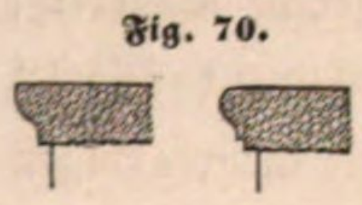
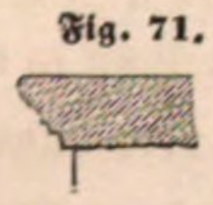
Bei den mit kiefernen oder eichenen Bohlen abgedeckten Stufen einer Treppe werden die Podestflächen gewöhnlich mit gleichem Material belegt. Die Befestigung dieser Bohlen wird durch die in §. 44. 5 beschriebenen Dübel, welche in der Unterwölbung eingemauert werden, bewirkt.

Bei besseren Treppen werden diese Flächen auch wohl mit fournirten Tafeln zwischen Rahmstücke eingelegt, wie solche im §. 4. S. 19 beschrieben und in Fig. 1. Bl. V., auch in Fig. 1. Bl. XV. dargestellt sind, abgedeckt.

§. 46.

Kostenberechnung der Deckplatten von verschiedenem Material.

An Arbeitslohn und Material.

Profile.	Laufende №	Gegenstand der Berechnung.	Betrag. Thlr.	Sgr.	Pf.
		1. Deckplatten von Sandstein und Granit.			
Fig. 69. 	1.	1 □Fuß Sandstein-Platte nach Fig. 69, 2½—3 Zoll stark, im Oberlager gerade charrirt, im Unterlager mit Auflage auf Mauerwerk gekröndelt bearbeitet, anzuliefern	—	13	9
	2.	1 □Fuß Sandstein-Platte wie vorhin, jedoch statt charrirt geschliffen bearbeitet, anzuliefern . .	—	16	3
	3.	1 □Fuß Granit-Platte nach Fig. 69, 2½—3 Zoll stark, gestockt bearbeitet, anzuliefern	—	20	—
	4.	1 □Fuß Granit-Platte, im Oberlager und Vorderhaupt geschliffen bearbeitet, anzuliefern . . .	1	10	—
Fig. 70. 	5.	Wenn an diesen Platten Profile, wie nach Fig. 70 oder Fig. 71 gearbeitet werden sollen, so sind auf den laufenden Fuß Profil zu obigen Preisen noch hinzuzurechnen je nach der sauberen Ausführung:			
		bei Sandstein-Platten . . . . 7½ Sgr. bis	—	10	—
Fig. 71. 		bei gestockten Granit-Platten . . . . 17½ Sgr. bis	—	25	—
		bei geschliffenen Granit-Platten . . . . 25 Sgr. bis	1	15	—
		Bei diesen für Berlin geltenden Preisen ist jedoch das Verlegen der Platten mit Hülfe des Maurers, so wie der Transport derselben bis zur Baustelle nicht mit inbegriffen.			
		2. Deckplatten von Marmor.			
		a. Marmor aus Schlesien.			
		Farbe bläulich grau. Specifisches Gewicht 2,711. Der Kubikfuß Marmor wiegt mithin 179 Pfd. Die Preise gelten loco Berlin.			
		Zu Trittstufen.			
	1.	1 □Fuß Marmor-Platte, in den sichtbar bleibenden Flächen polirt, vorn nach Fig. 70 oder Fig. 71 profilirt und vorn und hinten mit einer Nuth für die Futterstufen nach Fig. 10 *b* oder *c*. Bl. V. bearbeitet, anzuliefern bei 3 Zoll Stärke	3	—	—
	2.	1 □Fuß desgl. bei 2½ Zoll Stärke	2	20	—
	3.	1 □Fuß desgl. bei 2 Zoll Stärke	2	10	—
	4.	1 □Fuß desgl. bei 1½—1¾ Zoll Stärke	2	—	—
		Zu Futter- oder Setzstufen.			
	5.	1 □Fuß Marmor-Platte, ¾—1 Zoll stark, in den sichtbar bleibenden Flächen polirt, mit einem unteren Falz auf die Hälfte ihrer Stärke nach Fig. 10 *c*. Bl. V. bearbeitet, anzuliefern . . .	1	2	6
	6.	Werden Tritt- und Futterstufen nicht mit Nuthe und Falz, sondern durch Stifte nach Fig. 10 *a*. Bl. V. befestigt, so ermäßigen sich obige Preise pro Quadratfuß um	—	2	6
	7.	Für das accurate Verlegen der Stufenplatten pro laufenden Fuß	—	2	6
		Die Platten zu Tritt- und Futterstufen werden für obige Preise in Längen bis 8 Fuß angeliefert; für größere Längen erhöhen sich die Preise um ein Geringes.			
		Zu den Podesten.			
	8.	1 □Fuß Marmor-Platte, in der Oberfläche polirt, scharfkantig bearbeitet, anzuliefern, bei 1¾ bis 2 Zoll Stärke	1	25	—
	9.	1 □Fuß dergl. bei 1½ Zoll Stärke	1	15	—

Laufende №	Gegenstand der Berechnung.	Betrag. Thlr.	Sgr.	Pf.
10.	1 Marmor-Fliese, 1 □Fuß groß, bläulich grau gesprenkelt, in der Oberfläche polirt bearbeitet, anzuliefern, bei 1½—2 Zoll Stärke	—	20	—
11.	1 Marmor-Fliese, desgl., bei 1—1½ Zoll Stärke	—	20	—
12.	Werden die Platten und Fliese statt polirt nur fein geschliffen, so ermäßigen sich obige Preise pro □Fuß um	—	7	6
13.	Für das accurate Verlegen der Podestplatten und Fliese incl. Bereiten des Mörtels, Verstreichen der Fugen und Abschleifen der etwa hervortretenden Kanten durchschnittlich pro □Fuß	—	1	10
	b. Marmor aus dem Harzgebirge.			
	Farbe grau-schwarz, auch roth mit verschiedenen Nüancen von anderen Farben, gefleckt und gestreift. Specifisches Gewicht 2,851. Der Kubikfuß Marmor wiegt mithin 188 Pfd.			
	Nach der gefälligen Mittheilung der Herzogl. Braunschweigisch-Lüneburgischen Oberhütten-Inspection in Rübeland betragen die Kosten für Platten aus dem dortigen Marmorbruche, wie folgt:			
	Zu Trittstufen.			
1.	1 □Fuß Marmor-Platte, in den sichtbar bleibenden Flächen polirt, vorn nach Fig. 70 oder Fig. 71. S. 92 profilirt und vorn und hinten mit einer Nuth für die Futterstufe nach Fig. 10 *b* oder *c*. Bl. V. bearbeitet, anzuliefern, bei 3 Zoll Stärke	2	2	6
2.	1 □Fuß Marmor-Platte, desgl., bei 2½ Zoll Stärke	2	—	—
3.	1 □Fuß Marmor-Platte, desgl., bei 2 Zoll Stärke	1	27	6
4.	1 □Fuß Marmor-Platte, desgl., bei 1¾ Zoll Stärke	1	25	—
5.	1 □Fuß Marmor-Platte, desgl., bei 1½ Zoll Stärke	1	22	6
	Zu Futterstufen.			
6.	1 □Fuß Marmor-Platte, 1 Zoll stark, in den sichtbar bleibenden Flächen polirt bearbeitet, anzuliefern	1	20	—
	Hierbei ist angenommen, daß die Futterstufe mit ihrer vollen Stärke oben und unten in die Nuthe der Trittstufe eingreift.			
	Die Platten zu den Tritt- und Futterstufen werden für obige Preise in Längen bis 5 Fuß angeliefert.			
	Zu den Podesten.			
7.	1 □Fuß Marmor-Platte oder Fliese, in der Oberfläche polirt und scharfkantig bearbeitet, anzuliefern, bei 2 Zoll Stärke	1	—	—
8.	1 □Fuß Marmor-Platte, desgl., bei 1¾ Zoll Stärke	—	25	—
9.	1 □Fuß Marmor-Platte, desgl., bei 1½ Zoll Stärke	—	21	3
10.	1 □Fuß Marmor-Platte, desgl., bei 1¼ Zoll Stärke	—	17	6
11.	1 □Fuß Marmor-Platte, desgl., bei 1 Zoll Stärke	—	13	9
	Sollen die Marmor-Platten und Fliese statt polirt nur fein geschliffen werden, so ermäßigen sich die obigen Preise pro □Fuß um	—	1	3
	Vorstehende Preise beziehen sich auf Braunschw. Maß. 1 Braunschw. □Fuß = 0,82668 preuß. □Fuß.			
	Ueber die Kosten des Transports der Platten vom Marmorbruche Rübeland ab s. S. 16.			
	c. Marmor aus dem Rheinlande und Belgien.			
	Im Rheinlande liefert der Bruch in der Gegend bei Eupen einen schwarzen und weiß gefleckten, so wie einen lillafarbigen und zart schwarz geäderten Marmor. Der Bruch bei Cornelimünster unweit Aachen liefert dunkelschwarzen, der Bruch bei Schönthal unweit Aachen einen braun-grauen und weiß geäderten Marmor.			
	In Belgien liefern die Marmorbrüche bei Namur dunkelschwarzen, dunkelrothen, dunkelblauen und weiß geäderten, so wie hellaschgrauen und dunkelgrau gesprenkelten Marmor.			
	Die Marmorwaaren-Fabrik des Herrn Schleicher in Berlin, Grabenstr. 11 u. 12, liefert obige Marmor-Arten zu folgenden Preisen.			

Laufende №	Gegenstand der Berechnung.	Rheinischer Marmor. Thlr.	Sgr.	Pf.	Belgischer Marmor. Thlr.	Sgr.	Pf.
	Zu Trittstufen.						
1.	1 □Fuß Marmor-Platte, in den sichtbar bleibenden Flächen polirt, vorn nach Fig. 70 oder Fig. 71. S. 92 profilirt, vorn unterhalb und hinten oberhalb mit einer Nuthe für die Futterstufe nach Fig. 10 *b* oder *c*. Bl. V. bearbeitet, anzuliefern, bei 3 Zoll Stärke	1	27	—	2	12	—
2.	1 □Fuß Marmor-Platte, desgl., bei 2½ Zoll Stärke	1	22	—	2	2	—
3.	1 □Fuß Marmor-Platte, desgl., bei 1¾—2 Zoll Stärke	1	12	—	1	27	—
4.	1 □Fuß Marmor-Platte, desgl., bei 1½ Zoll Stärke	1	7	—	1	12	—
5.	1 □Fuß Marmor-Platte, desgl., bei 1¾—2 Zoll Stärke, granitartig schwarz und weiß gesprenkelt	.	.	.	1	12	—
	Zu Futterstufen.						
6.	1 □Fuß Marmor-Platte, ¾—1 Zoll stark, in der sichtbar bleibenden Fläche polirt, mit einem oberen oder unteren Falz auf die Hälfte ihrer Stärke bearbeitet, anzuliefern	—	25	—	1	—	—

Laufende №	Gegenstand der Berechnung.	Betrag. Thlr.	Sgr.	Pf.
	Werden die Platten zu den Trittstufen ohne Nuthe und die der Setz- oder Futterstufen ohne Falze bloß scharfkantig bearbeitet, so daß die Verbindung und Befestigung der Tritt- und Futterstufen durch Stifte nach Fig. 10 *a*. Bl. V. bewirkt wird, so ermäßigen sich die Preise der Platten zu Trittstufen pro □Fuß um 2 Sgr., die Preise der Platten zu den Futterstufen bleiben jedoch unverändert, da an Stelle des Falzes das Bohren der Löcher für die Stifte und die Hergabe der letzteren tritt. Die Platten zu den Tritt- und Futterstufen werden für obige Preise in Längen von 6—7 Fuß angeliefert. Für größere Längen erhöhen sich die Preise pro □Fuß um etwas.			
	Zu den Podesten.			
7.	1 □Fuß Marmor-Fliese, 1—1$\frac{1}{2}$ Zoll stark, von quadratischer Form, in der Ober-Ansicht nur fein geschliffen, scharfkantig in den Seiten bearbeitet, abwechselnd mit schwarzem belgischen und weißem carrarischen Marmor	—	25	—
8.	1 □Fuß Marmor-Fliese wie vor, jedoch abwechselnd mit achteckig bearbeiteten Fliesen von belgischem schwarz und grau gesprenkelten Marmor und mit kleineren quadratisch bearbeiteten Fliesen von weißem carrarischen Marmor .	—	22	—
9.	1 □Fuß Marmor-Fliese wie vor, von quadratischer Form und von granitartigem schwarz und weiß gesprenkeltem belgischen Marmor	—	18	—
	Werden diese Marmor-Fliese, statt fein geschliffen, polirt, so erhöhen sich die obigen Preise pro □Fuß um	—	7	6
	d. Künstliche Marmor-Platten.			
	Nach der gütigen Mittheilung des Herrn C. Rohlacher in Salzungen (Thüringen) betragen die Kosten dieser, von demselben vorzüglich schön angefertigten Fabrikate mit Einschluß der Fracht bis Berlin, wie folgt:			
1.	1 □Fuß marmorirte Platte von $\frac{1}{2}$, $\frac{3}{4}$—1 Zoll Stärke	1	2	—
2.	1 □Fuß marmorirte Platte von 1$\frac{1}{2}$ Zoll Stärke	1	3	—
3.	1 □Fuß marmorirte Platte von 2 Zoll Stärke	1	4	—
	Die geringe Verschiedenheit der Preise bei den ungleichen Stärken der Platten ist nur durch die Fracht bedingt.			
	Bei reicheren Ausführungen der Platten, etwa nach Fig. 4, 8 oder 9. Bl. VII., so wie bei Platten mit Profilirungen nach Fig. 70 oder 71. S. 92 erleiden die vorbenannten Preise eine angemessene Erhöhung.			
	3. Deckplatten von Schiefer.			
	a. Schiefer aus Thüringen.			
	Nach der gefälligen Mittheilung der Herren König u. Comp. in Obersteinach in Sachsen-Meiningen, Besitzer eines bedeutenden Schieferbruchs daselbst, betragen die Kosten der aus diesem Bruche gewonnenen Schiefer-Platten, die sich durch Schönheit und Dauerhaftigkeit auszeichnen, wie folgt:			
	Zu Trittstufen.			
1.	1 □Fuß Schiefer-Platte ohne Nuth für die Futterstufe und ohne besondere Profilirung (Fig. 69. S. 92), in den sichtbar bleibenden Flächen geschliffen, bei 3 Zoll Stärke	—	15	—
2.	1 □Fuß Schiefer-Platte wie vor, bei 2—2$\frac{1}{2}$ Zoll Stärke	—	13	—
3.	1 □Fuß Schiefer-Platte wie vor, bei 1$\frac{1}{2}$—1$\frac{3}{4}$ Zoll Stärke	—	11	—
4.	1 □Fuß Schiefer-Platte wie vor, bei 1$\frac{1}{4}$ Zoll Stärke	—	9	—
	Wenn an diesen Platten Profile, wie Fig. 70 oder 71. S. 92, bearbeitet werden sollen, so erhöhen sich die vorbenannten Preise pro □Fuß um	—	1	3
5.	1 □Fuß Schiefer-Platte mit Nuthe, vorn unterhalb, hinten oberhalb für die Futterstufe nach Fig. 10 *b*. oder *c*. Bl. V., vorn profilirt und in den sichtbar bleibenden Flächen geschliffen, bei 3 Zoll Stärke	—	18	—
6.	1 □Fuß Schiefer-Platte wie vor, bei 2—2$\frac{1}{2}$ Zoll Stärke	—	16	—
	Schiefer-Platten zu Viertelstufen werden nach gegebener Zeichnung angeliefert und nach Verhältniß zur Größe der Platten zu geraden Stufen pro □Fuß billiger berechnet.			
	Zu Futterstufen.			
7.	1 □Fuß Schiefer-Platte, scharfkantig bearbeitet, so daß sie oben und unten mit ihrer vollen Stärke in den Falz der Trittstufe eingreift und die sichtbar bleibende Fläche geschliffen, bei $\frac{1}{2}$, $\frac{3}{4}$ und 1 Zoll Stärke	—	7	—
	Die Schiefer-Platten zu den Tritt- und Futterstufen werden für obige Preise in Längen bis 7 Fuß geliefert; bei geringerer Länge ermäßigen sich, bei größerer Länge erhöhen sich die Preise um etwas.			
	Zu den Podesten.			
	Zum Belegen der Podeste können Schiefer-Platten von 20—24 □Fuß und größer, jedoch nur bei einer Breite von 4$\frac{1}{2}$, höchstens 5 Fuß angeliefert werden, da der Schiefer unterirdisch gewonnen wird.			
	Wenn die Größe der Schiefer-Platten 12—14 □Fuß nicht übersteigt, so ist der Preis pro □Fuß je nach der Stärke mit dem Preise der zuerst benannten Platten zu den Trittstufen gleich; bei größeren Abmessungen steigt der Preis pro □Fuß um $\frac{1}{4}$ der obigen Preise.			
8.	Fliesen von Schiefer zum Belegen der Podeste werden in allen Formen gefertigt. Fliesen von 1—1$\frac{1}{2}$ Zoll Stärke mit geraden Schnitten, nach beliebiger Zeichnung in der Oberfläche fein geschliffen, bei einer Größe von $\frac{1}{3}$—1$\frac{1}{2}$ □ Fuß kostet der □Fuß	—	4	6

Laufende №	Gegenstand der Berechnung.	Betrag. Thlr.	Sgr.	Pf.
	Fliesen mit Bogenschnitten sind um etwas theurer. Bei größerer Stärke und Flächeninhalt steigt der obige Preis bei einem halben Zoll Stärke mehr, um $\frac{1}{2}$ Sgr. und bei einem halben Zoll Flächeninhalt mehr, ebenfalls um $\frac{1}{2}$ Sgr. Bei Fliesen, deren Oberflächen statt geschliffen nur geschabt zu werden brauchen, ermäßigt sich obiger Preis um $\frac{1}{3}$.			
	Die Fracht pro Centner preuß. vom Bruche bei Obersteinach bis zum Bahnhofe in Weimar beträgt . 13 Sgr.			
	von da nach Halle per Eisenbahn . . . . 4 „			
	von Halle zu Wasser nach Berlin . . . . 6 „			
	Der Centner Schiefer vom Bruche bis Berlin kostet demnach an Fracht . . . 23 Sgr.			
	Wird der Schiefer von Weimar nach Berlin per Eisenbahn transportirt, um das Umladen und den dabei vorkommenden Bruch zu vermeiden, so würde der Centner an Fracht um $4\frac{1}{2}$ Sgr. höher zu stehen kommen.			
	Der preuß. Kubikfuß Schiefer wiegt durchschnittlich 165 Pfd., demnach das specifische Gewicht 2,5.			
	b. Schiefer aus England			
	von schöner blau-grauer Farbe, feuerfest und quarzfrei, von großer Härte und Dauerhaftigkeit, aus dem Bruche Rhiwbryfdir, und violetten von gleicher Vorzüglichkeit, aus dem Bruche Penrhyn Castle.			
	Der Kubikfuß Schiefer-Platte wiegt 176—180 Pfd., mithin das specifische Gewicht 2,67 bis 2,72.			
	Der Schieferdeckermeister Herr Neumeister in Berlin, Puttkammerstr. 2, liefert Platten von englischem Schiefer zu folgenden Preisen:			
	Zu Trittstufen.			
1.	1 □Fuß Schiefer-Platte ohne Nuth für die Futterstufe und ohne besondere Profilirung (Fig. 69. S. 92), in den sichtbar bleibenden Flächen geschliffen, incl. Verlegen mit Hülfe des Maurers, bei 3 Zoll Stärke	—	20	—
2.	1 □Fuß Schiefer-Platte, desgl., bei $2\frac{1}{2}$ Zoll Stärke	—	18	—
3.	1 □Fuß Schiefer-Platte, desgl., bei 2 Zoll Stärke	—	16	—
4.	1 □Fuß Schiefer-Platte, desgl., bei $1\frac{1}{2}$ Zoll Stärke	—	14	—
5.	1 □Fuß Schiefer-Platte mit Nuthe, vorn unterhalb, hinten oberhalb, für die Futterstufe, nach Fig. 10 *b* oder *c*. Bl. V. vorn profilirt, in den sichtbar bleibenden Flächen geschliffen, incl. Verlegen mit Hülfe des Maurers, bei 3 Zoll Stärke	—	25	—
6.	1 □Fuß Schiefer-Platte, desgl., bei $2\frac{1}{2}$ Zoll Stärke	—	23	—
7.	1 □Fuß Schiefer-Platte, desgl., bei 2 Zoll Stärke	—	21	—
	Zu Futterstufen.			
8.	1 □Fuß Schiefer-Platte, in der sichtbar bleibenden Fläche geschliffen, scharfkantig bearbeitet, incl. Versetzen, bei 1 Zoll Stärke	—	12	—
9.	1 □Fuß Schiefer-Platte, desgl., bei $\frac{3}{4}$ Zoll Stärke	—	11	—
10.	1 □Fuß Schiefer-Platte, desgl., bei $\frac{1}{2}$ Zoll Stärke	—	10	—
	Bei diesen Preisen ist angenommen, daß die Futterstufen keinen Falz nach Fig. 10 *b* oder *c*. Bl. V. erhalten, sondern oben wie unten mit ihrer vollen Stärke in die Nuthen der Trittstufen $\frac{3}{8}$—$\frac{4}{8}$ Zoll tief eingreifen. Bei Bearbeitung eines Falzes an den Futterstufen sind zu obigen Preisen pro □Fuß noch 2 Sgr. hinzuzurechnen.			
	Für obige Preise werden die Platten zu den Tritt- und Futterstufen in Längen bis zu 8 Fuß angeliefert. Bei größeren Längen erhöhen sich die Preise um ein Geringes.			
	Zu den Podesten.			
	Zum Belegen der Podeste können Platten bis zu $8\frac{1}{2}$ Fuß Länge und 4—6 Fuß Breite bei einer Stärke von $1\frac{1}{2}$—3 Zoll angeliefert werden. Größere Platten machen den Transport sehr beschwerlich. Die zuerst angegebenen Preise pro □Fuß für Trittstufen-Platten sind auch hier geltend.			
11.	1 □Fuß Schiefer-Fliese, achteckig und geschliffen bearbeitet, incl. Verlegen, bei 1 Zoll Stärke	—	22	—
12.	1 □Fuß Schiefer-Fliese, desgl., bei $1\frac{1}{2}$ Zoll Stärke	—	27	—
	Vorbenannte Preise gelten loco Berlin. Bei einer Lieferung nach außerhalb würde an Transportkosten je nach der Entfernung pro □Fuß bei schwachen Platten 1—$1\frac{1}{2}$ Sgr., bei stärkeren Platten 2 Sgr. zu den obigen Preisen noch hinzuzurechnen sein.			
	4. Deckplatten von Kalkstein-Schiefer (Lithographiesteine).			
	Die Steinbruchbesitzer Herren Chr. und Matthias Strauß in Solenhofen halten stets ein reichhaltiges Lager von geschliffenen und polirten Lithographiesteinen zu Platten, Fliesen und Mosaikfußböden in den verschiedensten Formen und Farben vorräthig und liefern Platten zu Treppenstufen und Podesten nach gefälliger Mittheilung zu folgenden Preisen:			
	Zu Trittstufen.			
1.	1 □Fuß Platte, in den sichtbar bleibenden Flächen fein geschliffen, vorn profilirt und $1\frac{1}{2}$—2 Zoll stark,			
	ohne Nuthe nach Fig. 10 *a*. Bl. V. . . . . . . 1 Gulden — Kr. oder	—	17	6
	mit Nuthe nach Fig. 10 *b* oder *c*. Bl. V. . . . . . . 1 „ 12 „ „	—	21	—
	Länge der Platten 3—5 Fuß. Bei Längen über 5 Fuß erhöhen sich obige Preise um 12—24 Kr. oder um $3\frac{1}{2}$—7 Sgr.			

Laufende №	Gegenstand der Berechnung.	Betrag. Thlr.	Sgr.	Pf.
	Zu Futterstufen.			
2.	1 laufender Fuß Platte, in der sichtbar bleibenden Fläche fein geschliffen, 5—7 Zoll hoch und $\frac{3}{4}$—1 Zoll stark mit Falze nach Fig. 10 *b* oder *c*. Bl. V. . . . . . 18 Kr. oder	—	5	3
	„ „ „ „ „ „ jedoch chemietypirt (§. 41) nach Fig. 5. Bl. VIII. . . 36 Kr. oder	—	10	6
	ohne Falze der laufende Fuß um 6 Kr. oder $1\frac{3}{4}$ Sgr. billiger.			
	Zu den Podesten.			
3.	1 □Fuß Platte, scharfkantig bearbeitet, in der Oberfläche fein geschliffen, in Längen von 3—5 Fuß und einer Stärke von 1—2 Zoll . . . . . . 24 Kr. oder	—	7	—
4.	1 Stück weiße, fein geschliffene Fliese, $\frac{3}{4}$—1 Zoll stark, 13 Zoll im Quadrat, die Ecken jedoch um 4—$4\frac{1}{2}$ Zoll gebrochen . . . . . . 15 Kr. oder	—	4	5
5.	1 Stück blaue, dazu gehörige Fliese von gleicher Stärke, 4—$4\frac{1}{2}$ Zoll im Quadrat . . . . . . 6 Kr. oder	—	1	9
6.	1 □Fuß Platte mit röthlichen, bläulichen und gelblichen, $\frac{2}{8}$—$\frac{3}{8}$ Zoll starken Kalkstein-Schieferstücken mosaikartig nach Mustern in Bogenform auf der unteren, $\frac{6}{8}$—$\frac{7}{8}$ Zoll starken Platte verkittet, ausgelegt, oberhalb und die Kanten sauber geschliffen . . . . . . 1 Gulden 24 Kr. oder	—	24	6
7.	1 □Fuß Platte wie vorhin, nach Mustern in Blätterform mosaikartig ausgelegt . . . . 1 Gulden 36 Kr. oder	—	28	—
8.	1 □Fuß Platte wie ad 6, jedoch reicher in der Musterung mit Mosaiksteinen in verschiedener Form ausgelegt 1 Gulden 45 Kr. oder	1	—	7
	Vorstehende Preise gelten loco Solenhofen und beziehen sich auf bayersches Maß: 1 Fuß bayersch = 0,9299 preuß. Fuß. — 1 □Fuß bayersch = 0,8647 preuß. □Fuß.			
	Die Fracht von Solenhofen bis Berlin beträgt pro Centner preuß. $1\frac{1}{2}$ Thlr. Der preuß. Kubikfuß Solenhofener Kalkstein-Schiefer wiegt 170—178 Pfd., mithin das specifische Gewicht 2,6 bis 2,7.			
	Ein Depot der Herren Strauß befindet sich in Berlin Neue Friedrichsstr. 25. Alleiniger Inhaber desselben ist der Kaufmann Herr **Weiler**, durch welchen Aufträge für Norddeutschland, Rußland, Schweden, Norwegen und Dänemark bestens ausgeführt werden.			
	5. Deckplatten von gebrannter Steinmasse.			
	Die Thonwaaren-Fabrik des Herrn March in Charlottenburg bei Berlin liefert Platten, Fliesen und Mosaiken, aus künstlicher Steinmasse geformt und gut gebrannt, zu folgenden Preisen:			
	Zu Trittstufen. Platten von 5—6 Fuß Länge und 2, $2\frac{1}{2}$ und 3 Zoll Stärke.			
1.	1 □Fuß Platte mit Nuthe für die Futterstufe, vorn profilirt nach Fig. 11 *a* od. *b*. Bl. V., ohne alle Verzierung $12\frac{1}{2}$ Sgr. bis	—	15	—
2.	1 □Fuß Platte, desgl., mit eingelegten einfachen und einfarbigen Verzierungen . . . . . . $22\frac{1}{2}$ Sgr. bis	—	25	—
3.	1 □Fuß Platte, desgl., mit eingelegten farbigen Verzierungen, etwa nach Fig. 5, 6, 7 oder 8. Bl. VII.	1	15	—
4.	1 □Fuß Platte, desgl., mit in die Platte (Fig. 11 *b*. Bl. V.) eingelegten Mosaiksteinen nach Fig. 2 oder 3. Bl. VII. 1 Thlr. 10 Sgr. bis	1	15	—
	Zu Futterstufen. Platten von 5—6 Fuß Länge, 2 Zoll Stärke und $4\frac{1}{2}$—$5\frac{1}{2}$ Zoll Höhe incl. der Falze.			
5.	1 laufender Fuß Platte mit einem oberen und unteren Falz nach Fig. 11 *d*. Bl. V., ohne alle Verzierung	—	7	6
6.	1 laufender Fuß Platte, desgl., mit eingelegten farbigen Verzierungen, etwa nach Fig. 5. Bl. VIII.	—	12	6
7.	1 laufender Fuß Platte, desgl., mit eingebrannten emaillirten farbigen Verzierungen nach Fig. 1 u. 4. Bl. VIII. . .	—	22	6
8.	1 laufender Fuß Platte, desgl., mit in die Platte eingelegten Mosaiksteinen, etwa nach Fig. 2. Bl. VIII.	—	22	6
9.	1 laufender Fuß Platte, desgl., durchbrochen, etwa nach Fig. 3. Bl. VIII., reich verziert . . . . . 20 Sgr. bis	1	—	—
	Zu den Podesten.			
	In dem Verkaufslocale der obigen Thonwaaren-Fabrik findet man eine ungemein reiche und schöne Auswahl von Fliesen und Mosaiken in kleineren und größeren Platten und in den verschiedenartigsten farbigen Mustern ausgestellt.			
	Fliesen von $\frac{3}{4}$—1 Zoll Stärke.			
10.	1 □Fuß Fliesen von sechseckiger Form, die Fliese von Seite zu Seite $5\frac{1}{2}$ Zoll breit, von gelb-bräunlicher Farbe . .	—	6	—
11.	1 □Fuß Fliesen, desgl., mit rautenförmigen, dreieckigen oder sternförmigen Füllsteinen von dunkelbrauner, schwarzer oder rother Farbe	—	7	6
12.	1 □Fuß Fliesen, von achteckiger Form, die Fliese von Seite zu Seite 5 Fuß breit, mit kleinen viereckigen Füllsteinen von dunkelbrauner oder schwarzer Farbe	—	8	—
13.	1 □Fuß Fliesen in den verschiedenartigsten Mustern in drei Farben, gelb, roth und schwarz . . . . 9 Sgr. bis	—	10	—
14.	1 □Fuß Fliesen, desgl. in drei Farben, gelb, roth und blau . . . . . . $12\frac{1}{2}$ Sgr. bis	—	17	6
	Mosaiken.			
	Der Thon zu den Mosaiksteinen wird als trockenes Pulver auf Maschinen unter sehr starkem Druck geformt und demnächst gebrannt. Zur Darstellung von farbigen Steinen werden dem trockenen gepulverten Thon metallische			

Laufende №	Gegenstand der Berechnung.	Betrag. Thlr.	Sgr.	Pf.
	Farbestoffe beigemengt. Die Steine, entweder von quadratischer oder rautenförmiger Gestalt, sind an Größe verschieden, von $\frac{3}{4}$—$1\frac{1}{4}$ Zoll Seitenlänge und $\frac{5}{16}$—$\frac{3}{8}$ Zoll Stärke; die gebräuchlichsten sind $\frac{7}{8}$ Zoll im Quadrat groß und $\frac{3}{8}$ Zoll stark. Von diesen gehen auf den Quadratfuß bei sehr sauberen Fugen 183 ganze Steine oder incl. Verlust und Bruch 195 Stück. Von den rautenförmigen Steinen mit $\frac{13}{16}$ Zoll Seitenlänge und $\frac{3}{8}$ Zoll Stärke gehen auf den Quadratfuß 216 ganze Steine oder incl. Verlust und Bruch 230 Stück. Ganze und halbe Steine erhält man in der Fabrik in den mannigfaltigsten Farben, ebenso schon fertige größere und kleinere Platten von Portland-Cement, mit Mustern der verschiedensten Art von Mosaiksteinen eingelegt, von 1—$1\frac{1}{4}$ Zoll Stärke. Gewöhnlich sind diese Platten 1 Quadratfuß groß.			
	Es kosten:			
15.	100 Stück ganze Mosaiksteine, rautenförmig oder quadratisch, der Stein in der Seite $\frac{7}{8}$ Zoll lang und $\frac{3}{8}$ Zoll stark, von blauer Farbe	—	15	—
16.	100 Stück ganze Mosaiksteine, desgl., von grüner Farbe	—	12	6
17.	100 „ „ „ „ „ schwarzer Farbe	—	10	—
18.	100 „ „ „ „ „ weißer Farbe	—	9	—
19.	100 „ „ „ „ „ grauer und brauner Farbe	—	7	6
20.	100 „ „ „ „ „ gelber und rother Farbe	—	7	3
21.	100 Stück halbe Mosaiksteine, nach einer Mittellinie oder nach einer Diagonale der vorigen ganzen Steine getheilt, von blauer Farbe	—	9	6
22.	100 Stück halbe Mosaiksteine, desgl., von grüner Farbe	—	8	—
23.	100 „ „ „ „ „ schwarzer Farbe	—	6	9
24.	100 „ „ „ „ „ weißer Farbe	—	6	3
25.	100 „ „ „ „ „ grauer und brauner Farbe	—	5	6
26.	100 „ „ „ „ „ gelber und rother Farbe	—	5	3
27.	1 □Fuß Mosaikplatte nach Fig. 2. Bl. VII. mit vier Farben, blau, gelb, rothbraun und weiß	1	—	—
28.	1 □Fuß Mosaikplatte nach Fig. 3. Bl. VII. mit vier Farben, gelb, rothbraun, schwarz und weiß	—	25	—
	Einfassungen			
	der Fliesen- und Mosaikfußböden erhält man in der genannten Fabrik in verschiedenen Breiten in Platten von Portland-Cement, 1—$1\frac{1}{4}$ Zoll stark, die Muster mit Mosaiksteinen, oder in Platten von gebrannter Steinmasse, mit farbigen Streifen und Ornamenten von derselben Masse oder von Oel-Cement eingelegt.			
29.	1 laufender Fuß Einfassung von gebrannter Steinmasse, mit à la grecque Verzierung von farbigem Oel-Cement ausgelegt, $4\frac{3}{8}$ Zoll breit	—	7	6
30.	1 laufender Fuß Einfassung, desgl., mit etwas reicheren Ornamenten, 5 Zoll breit	—	10	—
31.	1 laufender Fuß Einfassung, desgl., mit Laubwerk, 7 Zoll breit	—	15	—
32.	1 laufender Fuß Einfassung mit Mosaiksteinen, $2\frac{1}{2}$ Zoll breit, in drei Farben, schwarz, grau und blau	—	7	—
33.	1 laufender Fuß Einfassung, desgl., nach Fig. 2. Bl. VIII., $4\frac{7}{8}$ Zoll breit, mit fünf Farben, dunkelbraun, gelb, roth, grau und weiß	—	13	6
34.	1 laufender Fuß Einfassung, desgl., $6\frac{3}{4}$ Zoll breit, mit fünf Farben, schwarz, weiß, blau, roth und braun	—	17	6
	6. Deckplatten von Portland-Cement.			
1.	1 □Fuß Platte von Portland-Cement und Dachsteinen, vorn profilirt, in den sichtbar bleibenden Flächen geputzt und geglättet, bei einer Stärke von 3 Zoll	—	9	—
2.	1 □Fuß Platte, desgl., bei einer Stärke von $2\frac{1}{2}$ Zoll	—	7	6
3.	1 □Fuß Platte, desgl., bei einer Stärke von 2 Zoll	—	6	6
	Die Steigungsflächen der gemauerten Stufen werden mit Portland-Cement geputzt und geglättet. Bei einer Stärke des Putzes von $\frac{1}{2}$ Zoll und einem Mischungsverhältnisse des Mörtels von 1 Theil Cement und 2 Theilen Sand rechnet man für den Quadratfuß geglätteten Putz, der mühsamen und unbequemen Arbeit wegen	—	2	3
	Die Podeste erhalten gemeiniglich auf dem gehörig wagerecht abgeglichenen Gewölbe ebenfalls einen geglätteten Portland-Cementputz von $\frac{1}{2}$—$\frac{3}{4}$ Zoll Stärke.			
	7. Deckplatten von Holz.			
	Die Kosten dieser Deckplatten sind bereits im Abschnitt III. §. 9 angegeben.			

Siebenter Abschnitt.

Sicherung der Auftrittskanten gemauerter Stufen mit eisernen oder messingenen Schienen von verschiedener Construction.

§. 47.

Anwendung und Eintheilung der Schienen.

Bei der großen Festigkeit des geglätteten wie des ungeglätteten Portland-Cementputzes, der gemeiniglich der größeren Billigkeit und anderer Vorzüge wegen zur Verwendung kommt, ist, wie die Erfahrung lehrt, eine besondere Sicherung der Auftrittskanten gemauerter Stufen gegen Beschädigung für gewöhnliche Fälle nicht erforderlich. Treppen jedoch, die vielfach begangen werden und mehr wie gewöhnlich Beschädigungen und gewaltsamen Stößen durch den Transport schwerer Gegenstände u. s. w. ausgesetzt sind, machen häufig eine größere Sicherung der Auftrittskanten der Stufen durch Schienen von geschmiedetem oder gewalztem Eisen nothwendig.

Aber auch bei besseren, der Beschädigung nicht so ausgesetzten Treppen, deren gemauerte Stufen in den Auftritten eine Ausschmückung von Mosaiksteinen, eingelegten Verzierungen oder von sonstigen Ueberzügen erhalten sollen (Abschnitt VIII.), kommen Schienen in Anwendung zum festeren Abschluß längs der Auftrittskanten. Des eleganteren Ansehens wegen wählt man in solchen Fällen vorzugsweise Schienen von Gußeisen oder polirtem Messing, denen man eine beliebige Profilirung und auch noch sonstige Verzierung von Blätterwerk u. dergl. geben kann.

Von den von geschmiedetem oder von gewalztem Eisen gefertigten Schienen unterscheidet man Flach- oder Eckschienen.

§. 48.

Flachschienen

finden bei Stufen in zweierlei Weise ihre Anwendung; entweder die Schiene ist auf oder vor der Auftrittskante der Stufe befestigt.

Flachschienen, die auf der Kante der Stufen befestigt werden (Fig. 12 *c*. Bl. V.) sind die bisher am meist gebräuchlichsten und gewöhnlich 1 ¼ bis 1 ½ Zoll breit und $^3/_{16}$ bis ¼ Zoll stark. Die Befestigung derselben auf gemauerten Stufen ist abweichend von der in Fig. 24 und 25. S. 21 dargestellten Befestigung der Schienen auf sandsteinernen Blockstufen. Bei diesen genügen kleine eiserne Steindübel, die in Entfernungen von etwa 2 — 2 ½ Fuß von einander mit der Schiene sauber verniethet und in die Sandsteinstufe eingelassen und verbleiet werden. Bei gemauerten Stufen müssen diese Dübel länger und anders construirt sein, um sie unter und mit der Deckschicht und dem Kern der Stufe verankern und mit Portland-Cement vermauern zu können. Die in dem Cavallerie-Casernement zur Sicherung der Auftrittskanten der nach §. 32 construirten Stufen größtentheils angewandten Flachschienen mit ihren Dübeln stellen die Fig. 22 und 23. Bl. V. dar. Bei der Länge dieser Stufen zwischen den Wangenmauern in den Stockwerken von 5 Fuß 9 Zoll ist jede Schiene 1 ½ Zoll breit, $^3/_{16}$ Zoll stark und 5 Fuß 11 Zoll lang mit 5 Dübeln gefertigt worden. Diese Dübel von ¾ Zoll breiten und $^3/_{16}$ — ¼ Zoll starken Schienen, auch von ⅜ — ½ Zoll starken Quadrateisen, waren in nicht gebogenem Zustande 10 bis 11 Zoll lang und mit der Schiene entweder mittelbar durch Niethe verbunden und mit nur einer hinteren Umbiegung von 1 — 1 ½ Zoll Länge versehen (Fig. 22. Bl. V.) oder aber mit der Schiene unmittelbar verniethet und mit zwei kleinen hinteren Umbiegungen, jede von 1 — 1 ½ Zoll Länge, versehen (Fig. 23).

Um die Arbeit zu erleichtern und das Verhauen der Decksteine zu vermeiden, waren in möglichst gleichen Abständen von etwa 11 Zoll diese Dübel an den Schienen so verniethet, daß ein dergleichen Dübel immer zwischen der Fuge von je zwei Decksteinen zu liegen kam, wie dies aus der oberen Ansicht einer Stufe mit den Decksteinen und der eingemauerten eisernen Schiene (Fig. 20. Bl. V.) zu ersehen ist. Aus diesen Gründen sind größtentheils nur Dübel nach Fig. 23 mit einem Querschnitt von ⅜ Zoll im Quadrat verwendet worden. Die Schienen, welche auf jedem Ende 1 Zoll im Mauerwerk einliegen, wurden zuvor auf dem Kern der Stufen in gehöriger Stellung gebracht und dann die Decksteine in Portland-Cement vermauert. Da der anschließende Putzmörtel im Auftritte ½ Zoll stark, die Schienen jedoch nur $^3/_{16}$ Zoll stark waren, so wurde diese Differenz durch Portland-Cement-Mörtel unter den Schienen ausgeglichen, um eine gleiche Stärke des Ueberzuges auf den Trittflächen zu erzielen. Bei den Freitreppen liegen die Schienen jedoch unmittelbar auf den Decksteinen auf, so daß an den Schienen der Cementputz $^3/_{16}$ Zoll, an der Steigung der nächsten Stufe derselben ½ Zoll stark ist. Das dadurch erzeugte Gefälle von $^5/_{16}$ Zoll bei einem Auftritt von 12 Zoll befördert das Abfließen des Regen- und Schneewassers.

Flachschienen vor der Auftrittskante der Stufen nach Fig. 12 *d*. Bl. V. bedecken die ganze vordere Stärke der Deckschicht mit dem Putze; sie sind gewöhnlich $^3/_{16}$ — ¼ Zoll stark und 3 — 3 ½ Zoll breit. Die vordere scharfe Kante am Auftritt wird ein wenig abgerundet. Die Befestigung dieser Schienen in dem Mauerwerk der Stufen geschieht mittelst der Dübel auf gleiche Weise, wie vorhin beschrieben. Des Rostes wegen erhalten diese Schienen gewöhnlich noch einen Oel-Anstrich, gleich der Farbe der unteren Steigungsfläche.

§. 49.

Eckschienen

kommen bei gemauerten Treppenstufen in zweierlei Art in Anwendung, entweder mit gleichen oder ungleichen Schenkeln.

Eckschienen, deren Schenkel gleich, jeder 1 — 1 ½ Zoll breit (Fig. 14. Bl. V.), haben gewöhnlich an den äußeren Enden der Schenkel eine Stärke von ³⁄₁₆ Zoll und da, wo sie sich vereinigen und die Ecke bilden, eine Stärke von ¼ Zoll. Die Ecke, wie die Kante erhalten eine Abrundung und, damit der Putz besser an beiden Enden der Schenkel sich anschließe, sind diese nach innen ebenfalls etwas abgeschrägt oder abgerundet, wie dies aus den Fig. 19 u. 21. Bl. V. zu ersehen ist. Die Befestigung dieser Eckschienen auf gemauerten Stufen geschieht mittelst Dübel, wie selbige bei den Flachschienen beschrieben sind.

Dergleichen Eckschienen werden bei Treppen jedoch nicht allein zur Sicherung der Auftrittskanten der Stufen, sondern auch zur Sicherung aller scharfen Kanten der Wangenmauern, Pfeiler u. s. w. gegen Beschädigung angewendet, da Putzkanten leicht abgestoßen werden. Zu diesem Behuf erhalten die Eckschienen Steindübel von der Form Fig. 21 von 5 — 6 Zoll Länge und einer Stärke von ³⁄₈ — ⁴⁄₈ Zoll.

Die in dem Cavallerie-Casernement angewendeten Eckschienen zur Sicherung der Mauerkanten waren 6 Fuß lang und die übrigen Abmessungen, wie sie bereits angegeben. Vom oberen und unteren Ende jeder dieser Eckschienen 4 — 5 Zoll entfernt, wurde ein dergleichen Steindübel und dann in möglichst gleichen Abständen von etwa 1 Fuß 9 Zoll die übrigen mit den Schienen vernietet, so daß jede Eckschiene bei einer Länge von 6 Fuß vier dergleichen Steindübel erhielt. In den im Mauerwerk eingestemmten Löchern wurden sodann die Eckschienen mit ihren Dübeln vergypst, wie dies die Fig. 19 veranschaulicht.

Die Eckschiene mit ungleichen Schenkeln (Fig. 15. Bl. V.) stellt die beiden zuerst beschriebenen und in Fig. 12 *c* und *d* dargestellten Flachschienen gleichsam in eine vereinigt dar. Der kürzere Schenkel ist gewöhnlich 1 Zoll breit, der längere je nach der Stärke der Deckschicht mit Putz 3 — 3 ½ Zoll breit und beide ³⁄₁₆ — ¼ Zoll stark. Bei einer Stärke der Decksteine von 2 ½ Zoll und des oberen und unteren Putzes von ⅓ Zoll würde eine Breite des einen Schenkels der Eckschienen von 3 ⅓ Zoll erforderlich sein. Durch Ausklinken der vortretenden Deckschicht unterhalb von ½ Zoll Stärke (Fig. 15) kann man die Eckschienen auf 3 Zoll Breite beschränken. Die Auftrittskante wird gewöhnlich ein wenig durch Abfeilen abgerundet. Die Befestigung mittelst Dübel geschieht in gleicher Weise, wie bei den Flachschienen. Des Rostes wegen erhalten diese Schienen gewöhnlich noch einen Oelfarbe-Anstrich.

§. 50.

Schienen von Gußeisen oder polirtem Messing von beliebigem Profil, mit oder ohne Verzierungen.

Bei Treppen, die weniger gewaltsamen Beschädigungen ausgesetzt sind, kann die Sicherung der Auftrittskanten der Stufen auch durch gußeiserne Schienen geschehen. Während man bei Anwendung von geschmiedeten oder gewalzten Flach- oder Eckschienen wegen der Kosten an ein bestimmtes Profil, die Platte, gebunden war, kann man bei Anwendung von Gußeisen den Schienen ein beliebiges Profil mit mehr oder weniger Gliederungen geben. Fig. 16. Bl. V. stellt ein solches Profil von Gußeisen dar. Bei besseren Treppen kann ein solches Profil auch noch durch Blätterwerk u. s. w. (Fig. 17 u. 18. Bl. V.) angemessen verziert und dadurch den Stufen eine dauerhafte und sehr schöne und scharf profilirte Ausladung gegeben werden, die gegen das Rosten noch durch einen guten Oelfarben-Anstrich zu schützen ist. Bei der in Fig. 16 dargestellten Construction einer gußeisernen Schiene von ³⁄₈ — ⁴⁄₈ Zoll Stärke tritt der obere Theil etwa 1 Zoll noch in den Ueberzug des Auftritts und greift unterhalb in die Lagerfuge der Decksteine um etwa ½ bis 1 Zoll ein. Damit Gliederung und Verzierung nicht mit der Zeit durchs Betreten beschädigt werden, ist es zweckmäßig, den oberen abgerundeten Theil als deckendes Glied der Schienen etwas vortreten zu lassen. Die Steindübel sind von geschmiedetem oder gewalztem Eisen, 10 Zoll lang, ³⁄₈ Zoll im Quadrat stark und werden an den gußeisernen Schienen entweder durch kleine Schrauben oder durch Niethe befestigt, wie dies die Fig. 16 veranschaulicht. Das Vermauern der Schienen mit den Steindübeln wird in gleicher Weise, wie dies bei den Flachschienen beschrieben, bewerkstelligt. Bei einer Stärke von ³⁄₈ bis ⁴⁄₈ Zoll gewähren gußeiserne Schienen nach Fig. 16 eine große Festigkeit; sie dürfen jedoch nicht hohl, sondern überall an den Decksteinen in Portland-Cement, der sich mit Eisen sehr gut verbindet, fest anliegen.

Bei Treppen, deren Stufen in den Auftritten eine besondere Ausschmückung durch in Cement eingelegte Verzierungen oder Mosaiken u. dergl. erhalten sollen, kann man, um diesen einen festen Abschluß längs der Auftrittskante zu geben, entweder verzierte gußeiserne Schienen nach Fig. 16, 17 oder 18 oder auch, um den Treppen noch ein reicheres und eleganteres Ansehen, übereinstimmend mit den verzierten Auftrittsflächen, zu geben, Flach-, Eck- oder profilirte Schienen von polirtem Messing anwenden.

Das öftere Putzen vieler dergleichen Schienen dürfte mancher Hausfrau lästig erscheinen, obwohl Schienen, wenn sie gleich anfangs gut polirt worden sind, sich dann in kurzer Zeit blank herstellen lassen. Ein gutes Polirmittel ist Wiener Kalk. Das Pulver wird mit ein wenig Oel angefeuchtet und mittelst eines wollenen Lappens auf der Fläche verrieben und diese dann mit einem trockenen wollenen Lappen und trockenem Pulver nachpolirt.

§. 51.

Erfordernisse einer guten Schiene und deren Verwendung.

Eine accurate Bearbeitung der vorbenannten Schienen ist unerläßlich, namentlich ist darauf zu sehen, daß jede Schiene

gerade gerichtet, nicht windschief und kantig gearbeitet und das Eisen und Messing fehlerfrei ist; so wie auch die Vernietungen der Steindübel in der Oberfläche der Schienen gut, haltbar und sauber gefertigt sein müssen.

Ebenso erfordert das Vermauern der Schienen viel Genauigkeit und Sorgfalt. Bevor die Deckschicht von Mauersteinen in Portland-Cement vermauert wird, stellt man die Schiene jeder Stufe in der erforderlichen Höhe genau wage- und fluchtrecht auf.

Obwohl der Portland-Cement-Mörtel sich mit dem Eisen sehr gut verbindet, bei sorgfältiger Arbeit der Putzmörtel an die Schienenkanten sich vortrefflich und dauerhaft anschließt, so treten doch bei nachlässiger Bearbeitung der Putzflächen zunächst den Schienen oder bei gewaltsamen, heftigen Stößen auf die Kanten derselben zuweilen Trennungen zwischen Putz und Schiene ein, die, wenn solche nicht bald mit Cementmörtel verstrichen werden, allmähliche Ausbröckelungen der Putzflächen zur Folge haben.

§. 52.

Angabe des Gewichts und der Kosten der Schienen von verschiedenen Querschnitten.

1. Schienen von geschmiedetem oder gewalztem Eisen.

Flachschienen

werden gewöhnlich von gewalztem Bandeisen verfertigt, welches man in den verschiedensten Querschnitten und Längen in den größeren Eisenhandlungen vorräthig findet.

Eine Flachschiene, $1\frac{1}{4}$ Zoll breit, $\frac{3}{16}$ Zoll stark, 5 Fuß 11 Zoll lang, mit 5 Steindübeln, à $\frac{3}{4}$ Zoll breit, $\frac{3}{16}$ Zoll stark und 10 Zoll lang, nach Fig. 22. Bl. V. von gut geschmiedetem oder gewalztem Eisen accurat bearbeitet, auch die vordere Kante etwas abgerundet, wiegt durchschnittlich $7\frac{3}{10}$ Pfd.

1. 1 laufender Fuß Flachschiene daher 1,23 Pfd. und kostete à Pfd. $3\frac{1}{2}$ Sgr. = $4\frac{3}{10}$ Sgr.
2. 1 laufender Fuß Flachschiene, $1\frac{1}{4}$ Zoll breit und $\frac{3}{16}$ Zoll stark, ohne Steindübel, wiegt $\frac{7}{8}$ Pfd.
3. 1 Steindübel, $\frac{3}{4}$ Zoll breit, $\frac{3}{16}$ Zoll stark und 10 Zoll lang, wiegt $\frac{7}{16}$ Pfd.

Eine Flachschiene, $1\frac{1}{2}$ Zoll breit, $\frac{3}{16}$ Zoll stark und 5 Fuß 11 Zoll lang, mit 5 Steindübeln, à $\frac{3}{8}$ Zoll im Quadrat stark und 10 Zoll lang, nach Fig. 23. Bl. V. wie vorhin bearbeitet, wiegt durchschnittlich 8 Pfd. 3 Lth.

4. 1 laufender Fuß Flachschiene daher 1,36 Pfd. und kostete à Pfd. $3\frac{1}{2}$ Sgr. = $4\frac{3}{4}$ Sgr.
5. 1 laufender Fuß Flachschiene, $1\frac{1}{2}$ Zoll breit und $\frac{3}{16}$ Zoll stark, ohne Steindübel, wiegt 1 Pfd.
6. 1 Steindübel, $\frac{3}{8}$ Zoll im Quadrat stark und 10 Zoll lang, wiegt $\frac{7}{16}$ Pfd.
7. 1 laufender Fuß Flachschiene, 3 Zoll breit und $\frac{3}{16}$ Zoll stark, ohne Steindübel, wiegt $2\frac{1}{8}$ Pfd.
8. 1 laufender Fuß Flachschiene, $3\frac{1}{2}$ Zoll breit und $\frac{3}{16}$ Zoll stark, ohne Steindübel, wiegt $2\frac{5}{16}$ Pfd.

Die Eisenhandlung von Ravené und Söhne in Berlin verkauft gegenwärtig

9. den Centner gewalztes Bandeisen zu Flachschienen, $1\frac{1}{4}$, $1\frac{1}{2}$, 3 und $3\frac{1}{2}$ Zoll breit, $\frac{3}{16}$ Zoll stark und in Längen bis zu 24 Fuß, zu 6 Thlr. und in kleineren Partien das Pfund mit $1\frac{3}{4}$ Sgr.,
10. den Centner gewalztes Bandeisen zu Steindübeln, $\frac{3}{4}$ Zoll breit, $\frac{3}{16}$ Zoll stark und in Längen von 10—20 Fuß, zu $6\frac{1}{6}$ Thlr. oder das Pfund mit 1,68 Sgr.,
11. den Centner gewalztes Quadrateisen zu Steindübeln, $\frac{3}{8}$ Zoll im Quadrat stark und in Längen von 14—15 Fuß, zu $6\frac{2}{3}$ Thlr. oder das Pfund mit 1,82 Sgr.

Eckschienen

von gewalztem Eisen werden in größeren Eisenhandlungen in verschiedenen Querschnitten und Längen, jedoch immer nur gleichschenklich vorräthig gehalten. Die äußeren Enden der Schenkel sind nach innen zu entweder gerade abgeschrägt oder ein wenig abgerundet und die Ecke ist entweder scharf und ebenfalls mehr oder weniger ausgerundet. Bei Bearbeitung dieser Schienen zu Treppenstufen oder zur Sicherung der Mauerkanten bleibt daher an der Schiene selbst nur die Abrundung der äußeren Kante, das Bohren der Löcher zur Befestigung der Steindübel, so wie das etwa erforderliche Geraderichten der Schienen von dem Schlosser oder Schmied zu bewirken.

Eine Eckschiene zu Treppenstufen mit gleichen Schenkeln, jeder 1 Zoll breit, $\frac{3}{16}$ Zoll stark und 5 Fuß 11 Zoll lang, nach Fig. 21. Bl. V. geformt, mit 5 Steindübeln, à $\frac{3}{8}$ Zoll im Quadrat stark und 10 Zoll lang, von gut gewalztem Eisen accurat bearbeitet anzuliefern, auch die vorderen Kanten etwas abzurunden, wiegt durchschnittlich $10\frac{3}{10}$ Pfd.

1. 1 laufender Fuß Eckschiene daher 1,74 Pfund und kostete à Pfd. 5 Sgr. = $8\frac{7}{10}$ Sgr.
2. 1 laufender Fuß Eckschiene, jeder Schenkel 1 Zoll breit und $\frac{3}{16}$ Zoll stark, ohne Steindübel, wiegt $1\frac{3}{8}$ Pfd.

Eine Eckschiene mit gleichen Schenkeln, jeder $1\frac{1}{2}$ Zoll breit, $\frac{3}{16}$ Zoll stark und 5 Fuß 11 Zoll lang, mit 5 Steindübeln, à $\frac{3}{8}$ Zoll im Quadrat stark und 10 Zoll lang, wie vorhin bearbeitet anzuliefern, wiegt durchschnittlich $14\frac{3}{4}$ Pfd.

3. 1 laufender Fuß Eckschiene daher 2,49 Pfd. und kostete à Pfd. 5 Sgr. = $12\frac{9}{20}$ Sgr.
4. 1 laufender Fuß Eckschiene, jeder Schenkel $1\frac{1}{2}$ Zoll breit und $\frac{3}{16}$ Zoll stark, ohne Steindübel, wiegt $2\frac{1}{8}$ Pfd.

Eine Eckschiene von geschmiedetem Eisen mit ungleichen Schenkeln, der kürzere 1 Zoll, der längere 3 Zoll breit, beide $\frac{3}{16}$ Zoll stark und 5 Fuß 11 Zoll lang, mit 5 Steindübeln, à $\frac{3}{8}$ Zoll im Quadrat stark und 10 Zoll lang, sonst wie vorhin bearbeitet anzuliefern, wiegt durchschnittlich $16\frac{3}{16}$ Pfd.

5. 1 laufender Fuß Eckschiene daher 2,73 Pfd. und kostete à Pfd. 6 Sgr. = $16\frac{4}{10}$ Sgr.
6. 1 laufender Fuß Eckschiene mit ungleichen Schenkeln, wovon der kürzere 1 Zoll, der längere 3 Zoll breit, beide $\frac{3}{16}$ Zoll stark, von Schmiedeeisen, wiegt ohne Steindübel $2\frac{3}{8}$ Pfd.

Die genannte Handlung verkauft gegenwärtig:

7. den Centner Eckschiene von gewalztem Eisen mit gleichen Schenkeln von obigen Abmessungen und in Längen von 14—16 Fuß zu 8 Thlr. oder das Pfund mit $2\frac{2}{11}$ Sgr.
8. Eckschienen von gewalztem Eisen mit ungleichen Schenkeln sind im Handel nicht vorräthig und werden nur in größeren Partien auf Bestellung gefertigt.

2. Schienen von Gußeisen

liefern die Eisengießereien von Egells, Schwartzkopf, Wöhlert 2c. in Berlin von vorzüglicher Güte und Sauberkeit.

1. Der Centner gußeiserne Schienen mit beliebigen Gliederungen, jedoch ohne Verzierungen, kostet incl. der Modellkosten 7 Thlr. oder das Pfund $1\frac{10}{11}$ Sgr.
2. Der Centner gußeiserne Schienen mit Gliederung und Verzierung kostet incl. der Modellkosten 9 Thlr. oder das Pfund $2\frac{5}{11}$ Sgr.
3. 1 laufender Fuß gußeiserne Schiene, nach Fig. 16. Bl. V. profilirt, ohne Verzierung und ohne Steindübel, aufgewickelt 5 Fuß breit und $\frac{3}{8}$ Zoll stark, wiegt circa $6\frac{3}{16}$ Pfd. und kostet à Pfd. $1\frac{10}{11}$ Sgr., rund 11 Sgr. 10 Pf.
4. 1 laufender Fuß gußeiserne Schiene, nach Fig. 16 profilirt, mit Verzierungen, etwa nach Fig. 17 oder 18. Bl. V., jedoch ohne Steindübel

von gleichen Abmessungen wie die vorige, wiegt circa $6\frac{1}{2}$ Pfd. und kostet à Pfd. $2\frac{5}{11}$ Sgr., rund 16 Sgr.

5. 1 Steindübel von geschmiedetem oder gewalztem Eisen, $\frac{3}{8}$ Zoll im Quadrat stark und 10 Zoll lang, nach Fig. 16. Bl. V. geformt, kostet incl. Schraube oder Niethe und Befestigung an der Schiene 5 Sgr.

3. Schienen von Messing.

Der Kaufmann Herr Heckmann, Besitzer eines Kupfer- und Messingwerkes, Schlesische Str. 18 u. 19 in Berlin, liefert Schienen von polirtem Messing zu folgenden Preisen:

1. 1 laufender Fuß Schiene, sauber polirt, nach Fig. 12 *c.* Bl. V., 1 Zoll breit und $\frac{1}{8}$ Zoll stark, wiegt circa $\frac{1}{2}$ Pfd. und kostet à Pfd. 15 Sgr. = 7 Sgr. 6 Pf.
2. 1 laufender Fuß Schiene, desgl., 1 Zoll breit und $\frac{3}{16}$ Zoll stark, wiegt circa $\frac{3}{4}$ Pfd. und kostet à Pfd. 15 Sgr. = 11 Sgr. 3 Pf.
3. 1 laufender Fuß Schiene, desgl., $1\frac{1}{4}$ Zoll breit und $\frac{3}{16}$ Zoll stark, wiegt circa 1 Pfd. und kostet 15 Sgr.
4. 1 laufender Fuß Schiene, desgl., nach Fig. 12 *d.* Bl. V., 2 Zoll breit und $\frac{3}{16}$ Zoll stark, wiegt circa $1\frac{1}{2}$ Pfd. und kostet à Pfd. 15 Sgr. = 22 Sgr. 6 Pf.
5. 1 laufender Fuß Schiene, desgl., $2\frac{1}{2}$ Zoll breit und $\frac{4}{16}$ Zoll stark, wiegt circa $2\frac{1}{2}$ Pfd. und kostet à Pfd. 15 Sgr. = 1 Thlr. $7\frac{1}{2}$ Sgr.
6. 1 laufender Fuß Schiene, profilirt nach Fig. 16. Bl. V. und sauber polirt, aufgewickelt $4\frac{1}{2}$ Zoll breit und $\frac{1}{8}$ Zoll stark, wiegt circa $2\frac{1}{4}$ Pfd. und kostet à Pfd. $17\frac{1}{2}$ Sgr. = 1 Thlr. 9 Sgr. 5 Pf.

Achter Abschnitt.

Von den Ueberzügen auf Stufen und Podesten von künstlichen Steinen.

§. 53.
Allgemeines.

Gemauerte oder geformte Stufen und Podeste erhalten gewöhnlich noch einen Ueberzug; theils geschieht dies, um dem aus einzelnen Theilen bestehenden Kern ein egaleres, besseres Ansehen zu geben, theils zum Schutz gegen Beschädigung desselben.

Um einer baldigen Abnutzung, auch sonst noch Stoß und Druck und bei Freitreppen den Einflüssen der Witterung nachhaltig widerstehen zu können, muß das zu den Ueberzügen verwendete Material dauerhafter sein als das gemeiniglich zur Bildung des Kerns der Stufen und Podeste verwendete.

Die am meisten der Beschädigung ausgesetzten Theile der Stufen und Podeste sind die Trittflächen, so wie die vortretende Profilirung der Stufen. Außer anderen nachtheiligen Einflüssen sind diese Flächen insbesondere der steten Reibung beim Begehen, wozu die Sandkörner unter dem Schuhwerk beitragen, ausgesetzt, daher der Ueberzug dieser Flächen, um eine baldige Abnutzung zu verhindern, insbesondere dauerhaft herzustellen ist.

Materialien, die sich zur Anfertigung dauerhafter Ueberzüge vorzüglich eignen und als solche sich durch eine langjährige Erfahrung bewährt haben und deshalb gegenwärtig vielfach Anwendung finden, sind: der **Portland-Cement**, der **Oel-Cement** und der **Asphalt**. Auch der **Gyps**, wo dieser von besonderer Güte vorhanden oder künstlich zu einer harten, festen Stuckmasse verarbeitet wird, dürfte sich hierzu wohl eignen.

Obwohl nun die drei zuerst genannten Materialien bezüglich ihrer Widerstandsfähigkeit gegen Abnutzung sich fast gleich gut bewährt haben, so bietet doch das eine oder andere Material in diesem oder jenem Falle noch manche besondere Vortheile dar.

Die natürliche Verschiedenheit dieser Materialien an und für sich, die Art und Weise der Bereitung der Deckmasse bis zur Verwendung, wobei das eine oder andere Material Wasser, Feuer oder Oel bedarf, bedingt eine verschiedene Stärke der Ueberzüge. Während zur Erreichung eines gleich dauerhaften Ueberzuges dieser in gewöhnlichen Fällen mit Oel-Cement nur $\frac{1}{16}$ — $\frac{1}{8}$ Zoll stark zu sein braucht, ist dieser mit Portland-Cement und Asphalt schon in einer Stärke von $\frac{3}{8}$ — $\frac{4}{8}$ Zoll und mit Gyps-Stuckmasse in einer Stärke von 1 — $1\frac{1}{2}$ Zoll anzufertigen nothwendig.

Unter den Ueberzügen von diesen Materialien ist der von Portland-Cement der billigste und leicht herzustellende und wird dieserhalb am meisten angewandt; der von Asphalt hingegen ist der theuerste.

Außer der Billigkeit zeichnet sich der Portland-Cement, zumal in geglättetem Zustande, auch durch seine saubere, hellbläulich graue Farbe gegen die mehr schwarze Farbe des Asphalts vortheilhaft aus, wenngleich letzterer beim Begehen sich allmählich abglättet und dann eine mehr hellere, aschgraue Farbe annimmt; auch die schwarze Farbe gleich anfangs nach dem Auftragen und Ausbreiten der heißen Asphaltmasse durch Bestreuen mit feinem Sande oder Kreidepulver, welches mit einem Reibebrette in die Oberfläche verrieben wird, man mildern und dadurch eine mehr hellgraue Farbe erhalten kann.

Der Ueberzug von Portland-Cement ist mit weit weniger Umständlichkeit herzustellen, als der von Asphalt, indem die Zubereitung und Verwendung der Masse von letzterem Material in heißem Zustande geschehen muß, auch das Material selbst nicht immer so zur Hand ist und die Zubereitung und Verwendung noch mehr geübtere Arbeiter voraussetzt, als bei dem Portland-Cement. Auch Reparaturen lassen sich nicht so sauber mit Asphalt herstellen, wie mit Portland-Cement, da die Begrenzungen solcher Reparaturen beim Asphalt sich nicht accurat genug verreiben lassen.

Wie der Portland-Cement, so zeichnet sich auch der Oel-Cement und der Gyps vor dem Asphalt in Bezug größerer Billigkeit, Glätte der Flächen und reinlicherer hellerer Farben aus. Auch sind die drei ersteren Materialien feuersicherer, als der Asphalt; denn wenn das Treppenhaus im Dachraum nicht

mit feuersicherem Abschluß versehen, dürfte leicht bei eintretender Feuersgefahr die Asphaltdeckmasse durch das Hinunterstürzen brennender Theile auf Stufen und Podeste der oberen Treppenläufe erweicht und der Zugang zu diesen hierdurch erschwert werden.

Unter allen diesen verschiedenen Materialien zu Ueberzügen gewährt der Asphalt jedoch den oft wesentlichen Vortheil, daß wenn die Deckmasse einmal vorbereitet, die Arbeit selbst sehr schnell ausgeführt und nach dem Erkalten die mit dieser Deckmasse überzogenen Stufen und Podeste sofort begangen werden können, was bei den anderen Materialien nicht angänglich, indem zu deren Erhärtung mehr oder weniger Zeit erforderlich ist. Wenn es demnach sein muß, können in einem Sommertage die Trittflächen der Stufen und Podeste einer Treppe von 5 bis 6 Fuß Breite, durch zwei Stockwerke führend, fertig mit Asphalt belegt werden. Auch ist eine Asphalt-Deckmasse wärmer, trockener und elastischer, zumal bei geringem Kieszusatz, als eine Deckmasse von den übrigen genannten Materialien.

Außer diesen Vorzügen gewährt der Asphalt vor vielen anderen Materialien noch den, daß er nach dem Gebrauch an Werth wenig verliert. Verwendeter Asphalt kann aufgenommen, wieder umgeschmolzen und zu neuen Arbeiten benutzt werden.

Der Portland-Cement, der Oel-Cement und der Asphalt kann sowohl zu Frei- wie zu inneren Treppen verwendet werden. Der Oel-Cement eignet sich jedoch wegen seiner außerordentlichen Festigkeit und Dauer, der schönen Glätte und der ungemein sauberen Farbe der Masse, welche auch durch Beimischung eines Pigments roth, schwarz, grün u. s. w. gefärbt und so zu eingelegten Verzierungen und Streifen benutzt werden kann, insbesondere zur Herstellung eleganter Treppen-Anlagen. Bei so vorzüglichen Eigenschaften des Oel-Cements, der nach völligem Austrocknen steinhart und bei guter Arbeit ohne Risse erscheint, würde derselbe unzweifelhaft eine mehr allgemeinere Anwendung finden, wenn er im Vergleich zu anderen üblichen Materialien zu Ueberzügen nicht zu theuer, die Bereitung und Verwendung des Cements nicht größere Mühe und Sorgfalt als diese voraussetzte und die Nothwendigkeit einer völligen Trockenheit der Unterlage die Anwendung dieses Cements bei größeren der Witterung ausgesetzten Flächen oft nicht erschwerte.

Während alle übrigen Materialien zur Herstellung eines dauerhaften Ueberzuges eine gut ausgetrocknete Unterlage erfordern und so mehr von guter Witterung abhängig sind, bedarf umgekehrt der Portland-Cement einer gut angenäßten Unterlage. Ein Ueberzug von letzterem Material kann daher mit Ausnahme im Winter bei eingetretenem Frostwetter zu jeder Jahreszeit bei inneren wie bei äußeren Treppen ausgeführt werden. Außerdem hat die Anwendung des Portland-Cements noch den Vortheil, daß er sich besser wie der Oel-Cement und der Asphalt an verticalen Flächen anbringen und glätten läßt. Diese so mannigfachen Vorzüge des Portland-Cement-Ueberzuges werden jedoch nicht selten durch die auf der Oberfläche desselben sich bildenden feinen Haarrisse beeinträchtigt.

In gewöhnlichen Fällen der Benutzung einer Treppe ist eine Sicherung der Auftrittskanten gegen Beschädigung durch die im Abschnitt VII. beschriebenen Schienen bei Anwendung eines Ueberzuges von Portland- oder Oel-Cement nicht erforderlich. Bei einem Ueberzuge von Asphalt oder Gypsstuck oder wenn die Trittflächen durch kleine Mosaiksteine von künstlicher Steinmasse, Porzellan oder Marmor in verschiedenen Farben nach bestimmten Mustern ausgeschmückt werden sollen, findet hingegen die Anwendung von eisernen oder messingenen Schienen entweder auf oder vor der Auftrittskante der Stufen zum festeren Abschluß längs der Trittkante fast immer statt.

Wie die mit dem einen oder anderen Ueberzuge versehenen Stufen und Podeste einer Treppe bei eingetretener Abnutzung oder Beschädigung am zweckmäßigsten ausgebessert werden können, findet man im Abschnitte XV. angegeben.

§. 54.

Von der Anfertigung und den Kosten des Ueberzuges von Portland-Cement.

Der in gewöhnlichen Fällen $\frac{1}{8}$ Zoll starke Ueberzug auf Stufen und Podesten wird aus einem Mörtel von 1 Theil Portland-Cement und 1, 2 auch 3 Theilen rein gewaschenen Sand von mittlerem Korn hergestellt. Je nachdem man den der Beschädigung ausgesetzten Flächen eine größere Festigkeit geben will, vermindert man den Sandzusatz. Im Allgemeinen wird zum Mauern des Kerns der Stufen und Podeste ein Mörtel von größerem Sandzusatz genommen, als zum Ueberzuge der Tritt- und Steigungsflächen, so daß, wenn zum Mauern ein Mörtel von 1 Theil Cement und 3 Theilen Sand genommen wurde, man zu dem Ueberzuge der Tritt- und Steigungsflächen einen Mörtel von 1 Theil Cement und 2 Theilen Sand verwandte.

In einigen Fällen bei größeren Treppen-Anlagen hat man Stufen und Podeste auf Rüstung und Schalung mit einem Mörtel von 1 Theil Cement und 3 Theilen Sand eingewölbt, die Steigungsflächen mit einem Mörtel von 1 Theil Cement und 2 Theilen Sand und die den Beschädigungen am meisten ausgesetzten Trittflächen nebst vortretenden Profilirungen mit einem Mörtel von 1 Theil Cement und $1\frac{1}{2}$ Theil Sand überzogen.

Vor der Anfertigung des Ueberzugs ist das Mauerwerk von Staub und Schmutz zu reinigen und tüchtig anzunässen. Der Mörtel wird alsdann in der Stärke des Ueberzugs mit der Kelle aufgetragen, gehörig vertheilt und mit dem Reibebrette gut und egal verrieben, wobei die eisernen Schienen wagerecht verlegt, so wie die vorher gezogenen vortretenden Gliederungen bei den Stufen die Lehre bilden.

Insbesondere der größeren Sauberkeit und Reinlichkeit wegen wird ein solcher Ueberzug noch geglättet. Man unterscheidet sonach einen geglätteten und ungeglätteten Ueberzug.

Das Glätten des Ueberzuges wird in der Art bewirkt, daß, sobald der aufgetragene und glatt geriebene Mörtel zu binden anfängt, d. h. wenn die Erstarrung desselben begonnen hat, man die Fläche mittelst eines **Glätteisens** so lange durch eine gerade Hin- und Herbewegung abschleift, bis diese völlig glatt, wie gut geschliffener Marmor sich darstellt.

Bei diesem Schleifen und Abglätten, wobei die Sandkörner im Mörtel allmählich nach unten gedrückt werden, wird zum Anfeuchten **reiner** Cement im Wasser aufgelöst und mittelst eines Maurerpinsels auf die zu glättende Fläche aufgetragen.

Die hierbei erforderlichen Glätteisen sind von verschiedener Größe und Gestalt.

Bei Anfertigung der geglätteten Ueberzüge auf den Stufen und Podesten der inneren wie äußeren Treppen in dem früher näher bezeichneten Cavallerie-Casernement bediente man sich folgender **Glätteisen**:

Fig. 72.



Fig. 73.



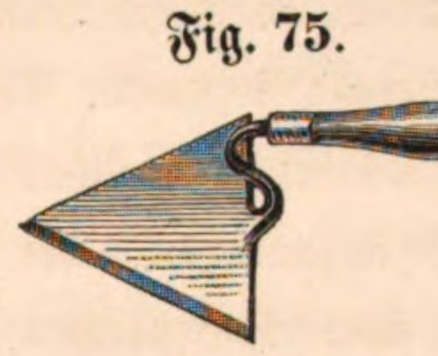
1. **rechteckige** nach Fig. 72 und Fig. 73; die nach ersterer Figur mit ein wenig abgerundeten Ecken waren gemeiniglich $4\frac{3}{4}$ Zoll lang, $3\frac{1}{8}$ Zoll breit und $\frac{3}{16}$ — $\frac{4}{16}$ Zoll stark; die nach letzterer Figur 5—8 Zoll lang, 3—5 Zoll breit und von gleicher Stärke;

Fig. 74.



2. **trapezförmige** nach Fig. 74. Diese maßen in der längeren Seite gewöhnlich $7\frac{1}{2}$ Zoll, in der dieser gegenüber liegenden Seite 4 Zoll, waren $2\frac{1}{2}$ — 3 Zoll breit und von gleicher Stärke wie bei den vorigen;

Fig. 75.



3. **gleichseitige** und **gleichschenkliche** nach Fig. 75. Bei ersteren war jede Seite $3\frac{1}{2}$ Zoll, auch 4 Zoll lang. Bei letzteren war die Seite, an welcher der Handgriff befestigt, meist um $\frac{1}{2}$ Zoll kürzer als jeder der beiden Schenkel von 4 Zoll Länge. Die Stärke der Platte bei beiden Arten war wie ad 1;

Fig. 76.



4. **ovalförmige, vorn zugespitzte** nach Fig. 76. Diese waren in der Platte 7 Zoll lang, in der Mitte 1 — $1\frac{1}{4}$ Zoll breit und in der unteren Fläche etwas convex bearbeitet.

Andere Glätteisen dieser Art waren $3\frac{1}{2}$ Zoll lang, $1\frac{1}{2}$ Zoll breit, $\frac{1}{4}$ Zoll stark, vorn und hinten halbkreisförmig abgerundet und mit einem Handgriff nach Fig. 74 versehen.

Zu ungeglätteten Ueberzügen wurden Reibebretter von hartem Holze in ähnlicher Gestalt und Größe wie diese Glätteisen angewendet.

Die Seiten der Glätteisen in den Fig. 74, 75 u. 76 waren meistens nach oben zu etwas abgeschrägt, um die Ecken und Unterschneidungen besonders der Gliederungen sauberer glätten zu können. Des Glätteisens Fig. 76 mit der etwas convex bearbeiteten unteren Fläche bediente man sich insbesondere zum Glätten der geschweiften oder convex gebogenen Glieder, wie der Hohlkehlen u. s. w.

Bei Anfertigung der Glätteisen Fig. 72, Fig. 73 u. Fig. 74 ist darauf zu achten, daß die Riethe zur Befestigung der Handgriffe auf den Platten nicht durch diese gehen, wodurch dann die Glättung mangelhaft werden würde. Um den Handgriff auf der Platte dauerhaft befestigen zu können und bei einer allmählichen Abnutzung derselben die Riethe nicht hervortreten zu sehen, werden die Platten an der Stelle der Befestigung des Handgriffs oder überhaupt etwas stärker gemacht, als oben angegeben wurde. Im Allgemeinen ist die Anordnung des Handgriffs nach Fig. 73 der nach Fig. 72 vorzuziehen, weil beim ersteren der Druck der Hand beim Glätten sich mehr gleichmäßig auf der Oberfläche der Platte vertheilt.

Die Platten dieser Glättwerkzeuge waren theils von Stahl, theils von Eisen gefertigt.

Bei Anwendung eines Glätteisens mit einer gut gehärteten Stahlplatte erscheint der damit geglättete Ueberzug nach dem völligen Erhärten in einer hellgraublauen Farbe; hingegen beim Gebrauch eines Glätteisens mit einer eisernen Platte in Folge einer größeren Abnutzung in einer mehr dunkelschwarzblauen Farbe.

Zweckmäßig sind zum Glätten auch **Glasplatten** verwendet worden.

Das Glätten des Cement-Ueberzuges geschieht mittelst des Glätteisens nicht in einer kreisförmigen Bewegung, wie gewöhnlich das Reibebrett beim glatten Kalkputz geführt wird, wobei die Sandkörner im Mörtel mehr seitlich gedrängt werden, sondern durch eine Hin- und Herbewegung in gerader Richtung. Hierbei werden die Sandkörner allmählich mehr nach unten gedrückt und durch das während des Glättens stattfindende Anfeuchten mit im Wasser aufgelöstem Cement erhält die Oberfläche eines vollendeten Ueberzuges nach der Erhärtung eine feste Kruste von $\frac{1}{16}$ — $\frac{1}{8}$ Zoll Stärke, fast aus reinem Cement bestehend.

Auf der Oberfläche eines so geglätteten Ueberzuges bemerkt man nach einiger Zeit der Erhärtung nicht selten ein zartes, flechtenartiges Gewebe, ein Ausscheiden eigenthümlicher Substanzen. Fährt man mit dem Finger über ein solches Gewebe, so verwischen sich mit leichter Mühe diese flechtenartigen Aus-

schläge und hinterlassen keine sichtbaren Risse, auch sind sie sonst ohne allen Nachtheil. Zuweilen findet man aber ein solches feines Gewebe über die ganze Oberfläche eines geglätteten Ueberzuges ausgebreitet und besonders bei solchen Flächen, die der Witterung bloßgestellt und Sonnenhitze und Zugluft sehr ausgesetzt gewesen sind. Dann allmählich nach längerer Zeit machen sich feine Haarrisse, wie man diese oft in der weniger guten Glasur der Ofenkacheln wahrnimmt, bemerkbar und obgleich diese Haarrisse in dem Ueberzuge gleich wie die der Kacheln im Allgemeinen von keinem erheblichen Nachtheil sind, so beeinträchtigen sie doch das gute Ansehen, aber auch in dem Falle die Festigkeit und Dauer des Ueberzuges, wenn dieser den Witterungseinflüssen ausgesetzt ist.

Durch eine Nachglättung solcher Flächen beim Auftragen einer dünn angemachten Mischung von im Wasser aufgelöstem reinen Cement und Käsequark, so wie auch durch einen guten Oelfarbe-Anstrich, bereitet aus Portland-Cement und Doppelfirniß, hat man diese Haarrisse entfernt.

Diese, meist nur bei einem geglätteten Ueberzuge vorkommenden Mängel in der oberen fetten Kruste, indem sich beim Glätten zu oberst insbesondere die thonigen Theile ablagern, lassen sich gleich anfangs durch fleißiges Annässen, so wie durch eine allmähliche Erhärtung des Mörtels fast ganz vermeiden. Schutz gegen heftige Zugluft und Sonnenhitze während und einige Zeit nach der Anfertigung und Glättung des Ueberzuges ist hierzu ein wesentliches Erforderniß. Denn geglättete Ueberzüge, welche den letzteren Einflüssen nicht ausgesetzt sind, in mehr feuchten Räumen gefertigt und häufig mit Wasser begossen wurden, wie in Baderäumen, Waschküchen, Färbereien, Brennereien und Brauereien 2c., zeigen sehr selten derartige Haarrisse.

In Fällen, wo man sich mit einer weniger glatten Oberfläche begnügte, hat man zur Vermeidung einer zu fetten Kruste und der dadurch mit entstehenden Haarrisse beim Glätten den Ueberzug mit feinem Sande bestäubt und diesen dann mit eingeglättet. Auch hat man in gleichen Fällen den Ueberzug in etwas erhärtetem Zustande mit einem Stück Sandstein, unter Zuthun von Wasser, fein abgeschliffen und nicht bemerkt, daß sich Risse auf solchem Ueberzuge gebildet hatten.

In Bezug auf Festigkeit und Dauer findet im Allgemeinen zwischen dem geglätteten und ungeglätteten Ueberzuge nach den bisherigen Erfahrungen kein erheblicher Unterschied statt, doch dürfte der ungeglättete Ueberzug aus folgenden Gründen eine mehr nachhaltigere Dauer gewähren. Bekanntlich ist der Rapp-Putz der dauerhafteste. Bei diesem Putz wird, wenn die Fugen gehörig geöffnet, die Mauerfläche vom Staub und Schmutz gereinigt und tüchtig angenäßt ist, der Mörtel mit der Kelle mit Nachdruck gegen die Wandfläche geworfen und die Unebenheiten bloß mit der Kelle ausgeglichen. Beim glatten Wandputz hingegen werden die Unebenheiten des zwischen den zuvor geputzten Lehrstreifen angeworfenen Mörtels mit dem langen Reibebrette abgezogen und, ehe noch dieser völlig trocken ist, sodann mit einem kleineren Reibebrette ausgeglichen und abgerieben. Dies Abreiben wird in kreisförmiger Bewegung mit dem Reibebrette bewirkt, während Wasser mit dem Maurerpinsel gegen die Wandfläche gespritzt wird. Nicht selten geschieht jedoch dies Annässen zu wenig oder aber das Reiben auf einer Stelle mehr als nöthig ist; in beiden Fällen machen sich dann oftmals, namentlich bei einem etwas fetten Kalk oder Cement-Mörtel Haarrisse auf den Putzflächen bemerkbar. Bei einem geglätteten Putze oder Ueberzuge von Portland-Cement-Mörtel erleidet jedoch die bereits mit dem Reibebrette völlig geebnete Fläche eine nochmalige Reibung durch die gerade Hin- und Herbewegung des Glätteisens, und da überdies das Glätten erst dann vorgenommen werden kann, wenn der Cement-Mörtel zu binden anfängt, so wird durch das Reiben die Mörtelmasse, welche bereits in Erstarrung begriffen, in ihrer Erhärtung unterbrochen und gestört, namentlich dann, wenn der Zeitpunkt zum Glätten etwas zu spät gewählt, d. h. wenn die Erhärtung des Mörtels bereits sehr vorgeschritten war. Durch diese nochmalige Reibung, so wie durch die hierbei stattfindende Unterbrechung des Erhärtungsprocesses wird die Festigkeit und Dauer des Ueberzuges in etwas gemindert und nur die feste Kruste, welche von Neuem durch den im Wasser aufgelösten reinen Cement beim Glätten gebildet wird, kann bei gehöriger Stärke obigen Eigenschaften wieder Ersatz geben. Aber leider wird diese geglättete Kruste namentlich auf den in Fabriken in Formen dargestellten Stufen- und Podestplatten nicht selten so dünn gefertigt, daß die Stärke derselben statt $\frac{1}{16}$—$\frac{1}{8}$ Zoll oft kaum $\frac{1}{32}$ Zoll beträgt. Eine so dünne Haut birgt oftmals obenein noch einen schlechten Kern. Ist dann eine so dünne Kruste durchgetreten, so findet sich, daß der übrige Mörtel des Ueberzuges mit zu viel Sand versetzt worden ist und die erforderliche Widerstandsfähigkeit gegen Abnutzung nicht besitzt. Ungebührliche Gewinnsucht ist meistens Veranlassung zu solchem übelangebrachten Verfahren, wodurch derartige Arbeiten beim Publikum leicht in Mißcredit kommen. Um sich hiergegen zu schützen, ist eine Garantieleistung Seitens des Lieferanten von mindestens fünf Jahren anzurathen, um so mehr, als diese Mängel sich nicht sofort bemerkbar machen, auch die so mangelhaft gefertigten Arbeiten durch einen sauber geglätteten Ueberzug äußerlich gut und untadelhaft erscheinen.

Während Ueberzüge der Art bei Treppen in bürgerlichen Wohngebäuden dennoch mehrere Jahre der Abnutzung widerstehen können, unterliegen diese bei Treppen in Casernen einer baldigen Beschädigung. Denn nirgendwo werden die Treppen häufiger betreten, stärker belastet und erschüttert, als bei dem Ein- und Ausrücken der Mannschaften in Casernen. Außer diesen sich oft wiederholenden Erschütterungen und Belastungen und den Beschädigungen beim Begehen der Treppen durch die mit Nägeln beschlagenen Stiefeln, durch Kolbenstöße, Schleppsäbel u. s. w. treten noch die hinzu, welche durch den vielfachen Transport schwerer Gegenstände verursacht werden. Bei nicht

gehöriger Reinhaltung der Treppen werden die Trittflächen durch das Begehen so vieler Menschen sehr bald mit Sandkörnern bedeckt, welche die Reibung auf dem Ueberzuge außerordentlich vermehren. Andere Beschädigungen des Ueberzuges entstehen im Winter beim Abeisen der Freitreppen durch Picken und mit Eisen beschlagenen Schaufeln und bei einem geglätteten Ueberzuge von Portland-Cement auch zuweilen durch das Wetzen von Messern, Waffen u. dergl.*)

Diese so mannigfachen Beschädigungen, welchen selbst fester Sandstein auf lange Zeit nicht zu widerstehen vermag, so wie die ungewöhnlichen Erschütterungen und Belastungen, denen Treppen in Casernen ausgesetzt sind, bedingen in dergleichen Gebäuden die dauerhaftesten Constructionen und das beste Material. Was dann aber als probehaltig sich erwiesen hat, ist für alle anderen Fälle völlig ausreichend.

Die in den Jahren 1851 und 1852 in dem Cavallerie-Casernement gefertigten 2388 laufende Fuß Stufen und 1064 Quadratfuß Podeste haben mit Ausnahme eines Treppenlaufs, dessen Stufen und Podeste versuchsweise mit Asphalt überzogen wurden, einen Portland-Cement-Ueberzug von 1 Theil Cement und 1 auch 2 Theilen Sand erhalten.

Der Kern dieser Stufen wurde theils von Mauersteinen oder Dachsteinen, theils von beidem Material mit Portland-Cement entweder in besonderer Form, auf schablonenartiger Zurüstung, unmittelbar auf Rüstung und Schalung, auf Unterwölbung oder auf Untermauerung gebildet.

Die so in mannigfacher Weise construirten Stufen und Podeste, wie der Ueberzug derselben, sind seit der Vollendung insbesondere während der Ausstattung des Gebäudes mit den erforderlichen Utensilien und Vorräthen und durch die fortwährende Passage und das Transportiren von Gegenständen auf den Treppen nach den im Bodenraum befindlichen Montirungs- und sonstigen Kammern einer ganz außergewöhnlichen Benutzung ausgesetzt gewesen. Ungeachtet derselben hat sich sowohl der ungeglättete, wie der zumeist ausgeführte geglättete Portland-Cement-Ueberzug im Allgemeinen recht gut bewährt. Nur bei mehreren der in Formen größtentheils in einer Fabrik, so wie bei einigen auf schablonenartiger Zurüstung dargestellten Stufen mit geglättetem Ueberzuge haben sich die vorhin erwähnten Mängel einer zu dünnen Kruste auf dem Ueberzuge vorgefunden, welche gegen so vielfache Beschädigungen sich nicht widerstandsfähig genug erwiesen hat und daher diese Stufen, wie einige Podeste in neuester Zeit einer Ausbesserung bedurften.

Die verschiedenen, im fünften Abschnitt beschriebenen Constructionen zur Bildung des Kerns der Stufen und Podeste haben sich hingegen, ungeachtet daß letztere so mannigfachen Erschütterungen, Belastungen und Beschädigungen ausgesetzt sind, durchweg ganz vorzüglich bewährt.

*) In neuester Zeit hat man von dem feinen gepulverten Portland-Cement auch künstliche Schleifsteine angefertigt.

Die Stufen der äußeren, wie größtentheils der inneren Treppen haben zur Sicherung der Auftrittskanten eiserne Schienen (c. Fig. 12. Bl. V.) erhalten. Der geglättete Ueberzug der Steigungs- und Auftrittsflächen verbindet sich vortrefflich mit der auf der vortretenden Platte jeder Stufe gut befestigten Schiene. Bei den obigen reparaturbedürftigen, nicht mit eisernen Schienen versehenen Stufen mit einer profilirten Ausladung nach Fig. 7. Bl. IV. fanden sich die Beschädigungen des Ueberzuges meist an dem oberen Theile des Rundstabes vor.

Die Stufen nebst dem Podeste der zuerst versuchsweise im Herbst 1851 ausgeführten Treppe, vom Kellergeschoß nach dem Erdgeschoß führend, sind mit einem ungeglätteten Ueberzuge versehen worden. Obgleich die Stufen nicht durch eiserne Schienen gegen Beschädigung gesichert sind, obenein eine zart profilirte Ausladung nach Fig. 2. Bl. III. erhalten haben und auf dieser zuerst vollendeten Treppe Utensilien und Vorräthe vielfach transportirt wurden, hat sich der Ueberzug dennoch vortrefflich bewährt.

Die Erfahrungen an dieser durch den Maurermeister Herrn Cyffert ausgeführten Treppe belehren insbesondere, welche vorzügliche Resultate man durch sorgfältige Arbeit und zweckmäßige Verwendung der Materialien erzielen kann.

Auch die von den Maurermeistern Herren Corsalli, Wagner und Herbig in diesem Casernement ausgeführten und mit geglättetem Ueberzuge versehenen Treppen-Anlagen zeichnen sich durch Sorgfalt in der Arbeit aus.

Bei so vielfachen Beschädigungen, denen Treppen in Casernen durch Stoß, Druck und Reibung in ungewöhnlicher Art ausgesetzt sind, dürfte im Allgemeinen ein Querschnitt der Stufen mit $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$ Zoll vortretender, 2 — $2\frac{1}{4}$ Zoll starker Platte und mit gut befestigten Schienen auf der Auftrittskante der zweckmäßigere sein.

Unter den seit Jahren mehrfach mit Portland-Cement ausgeführten Treppen-Anlagen in bürgerlichen Wohngebäuden sind insbesondere erwähnenswerth die älteren, in den Jahren 1847 und 1849 ausgeführten, im §. 33 beschriebenen und mit ungeglättetem Ueberzuge versehenen Treppen. Der Ueberzug derselben, von der Mischung 1 Theil Portland-Cement und 3 Theile Sand gefertigt, ist außerordentlich fest und eine Abnutzung auf Stufen und Podesten nach einer nunmehr 6- und 8jährigen Benutzung kaum bemerkbar.

Gleich gut hat sich auch der geglättete Ueberzug an einer, bis jetzt bedeutendsten in Berlin, mit Portland-Cement im Jahre 1851 ausgeführten Freitreppe vor der bekannten Wagnerschen Bierbrauerei, nahe dem Schönhausener Thore, mit zusammen 47 Stufen und 3 Podesten bewährt, denn ungeachtet, daß im Sommer fast täglich Tausende von Menschen diese Treppe begehen, ist eine Abnutzung des Ueberzuges an den mit einem Rundstabe versehenen Stufen, so wie an den Podesten äußerst gering. Auch finden sich bei dieser, wie auch bei den übrigen vorerwähnten Treppen die früher angedeuteten Haarrisse in dem Ueberzuge nicht vor.

Die bisherigen Erfahrungen an älteren Treppen-Anlagen belehren, daß bei sorgfältiger Arbeit und gutem Material ein Portland-Cement-Ueberzug, geglättet oder ungeglättet, der Abnutzung, der Nässe, Kälte und Hitze, wie den schroff abwechselnden Witterungseinflüssen dauernd zu widerstehen vermag.

Versuche, in einem geglätteten Ueberzuge von Portland-Cement Streifen, so wie Verzierungen durch andere Cemente in abweichender Färbung einzulegen, wenn zuvor diese in dem Ueberzuge mittelst behobelter Latt- oder Brettstückchen ausgespart oder mit einem Messer, das vorn eine gerade Schneide und hinten einen gekrümmten Rücken hat, die Umrisse des Gegenstandes sauber ausgeschnitten wurden, sind von glücklichem Erfolge gewesen.

Das Aetzen des geglätteten Ueberzuges mit Metalloxyde, wie dies bei mehreren Treppen in Berlin granit- und auch marmorartig geschehen, ist meist nicht von Dauer gewesen und überdies selten gut und sauber ausgeführt worden. Nach vielfachen Versuchen fertigt man jedoch gegenwärtig in dieser Weise künstlichen Marmor, der sich durch Dauerhaftigkeit und Schönheit auszeichnet und bei dem die Farbentöne auch tief genug eingeätzt sind.

Wenngleich ein gut gefertigter Ueberzug von Portland-Cement im geglätteten oder ungeglätteten Zustande sehr dauerhaft ist und deshalb auch ein solcher Ueberzug auf Stufen und Podesten gemeiniglich in seiner natürlichen Farbe belassen wird, so dürfte doch, um die oft auf geglättetem Ueberzuge sich bildenden Umränderungen zu verdecken, überhaupt eine egalere Färbung zu erhalten, bei besseren Treppen ein Oelfarbe-Anstrich immerhin anzurathen sein, wodurch die Treppe ein ungleich schöneres Ansehen erhält, auch der Ueberzug selbst noch mehr an Festigkeit gewinnt.

Oft hat ein Oelfarbe-Anstrich auf geglätteten Portland-Cement-Flächen nicht gelingen wollen. Mangel an Uebung und Erfahrung waren meist Schuld daran.

Sollen die geglätteten Steigungs- und Auftrittsflächen der Stufen, wie der Podeste mit einem Oelfarbe-Anstrich versehen werden, so ist dazu vor Allem die vollständige Erhärtung und Trockenheit des Cement-Mörtels nothwendig. Bevor jedoch der Anstrich aufgetragen wird, sind zu einem guten, haltbaren Oelfarbe-Anstrich einige Vorbereitungen erforderlich.

Um die kaustisch-kalkartigen, weißlichen Ausschläge und Umränderungen, die sich mehr oder weniger an den geglätteten Cement-Flächen zeigen, so wie auch sonstigen Schmutz zu beseitigen, nimmt man Pottasche, in alter Bierneige oder verdünntem Essig oder Eisenvitriol aufgelöst — etwa 1/4 Pfund Pottasche mit 2 Quart Bierneige — und reibt mittelst einer Bürste die anzustreichenden Flächen mit dieser Auflösung ab.

Ist dieser Anstrich getrocknet, was im Sommer in etwa 1 1/2 — 2 Tagen einzutreten pflegt, so werden die Flächen mit Doppelfirniß mittelst eines Pinsels zweimal überstrichen. Nach völligem Einziehen und Trocknen des Oels wird dann der Oelfarbe-Anstrich mit einer Bürste zwei- oder dreimal aufgetragen und tüchtig verrieben. Eine solche Bürste ist rund und von etwa 3 — 4 Zoll Durchmesser. Zur bequemeren und sicheren Führung derselben ist diese oberhalb mit einem ledernen Bügel und in dem Holze noch mit einem ringsum laufenden Falze zum Einlegen der Fingerspitzen versehen.

Ein in dieser Weise ausgeführter Oelfarbe-Anstrich ist sehr dauerhaft, verträgt Hitze, Kälte und Nässe, ohne abzublättern oder blasig zu werden und den Glanz zu verlieren, und wurde an den mit Portland-Cement-Putz versehenen Wandflächen des Dampfbad-Raumes in dem neuerbauten Garnison-Lazareth in der Kirsch-Allée bei Berlin mit bestem Erfolge durch den Stubenmaler Herrn Sörgel, Wilhelmsstr. 128, ausgeführt.

Ein Stück geglätteten Portland-Cement-Putz, auf die oben erwähnte Art mit einem Oelfarbe-Anstrich versehen, darf, 3 bis 4 Tage ins Wasser gelegt, die Farbe und den Glanz nicht verlieren.

Einen schönen, grau-grünen und dauerhaften Anstrich, der sich zu Treppen sehr gut eignet, erhält man nach den angestellten Versuchen, wenn man Portland-Cement womöglich von der feiner gepulverten Sorte mit Doppelfirniß und einem Zusatz von ein wenig gebranntem, gepulvertem Vitriol*) — auf 1 Pfd. Oelfarbe etwa 3 Lth. Vitriol — tüchtig zusammenreibt und diese Oelfarbe dann mit einem steifen Borstenpinsel zwei- auch dreimal aufträgt, wenn zuvor die Fläche mit Oel getränkt worden ist. Aus obiger Mischung kann man auch einen vorzüglichen Kitt bereiten.

Bei einigen Treppen, deren Stufen und Podeste des besseren Ansehens wegen mit einem Oelfarbe-Anstrich versehen wurden, sind folgende Preise gewährt:

1 □Fuß geglättete Fläche von Portland-Cement mit dem Aetzwasser abzureiben, nach geschehenem Trocknen diese einmal mit Doppelfirniß zu tränken und sodann dreimal mit Oelfarbe anzustreichen . . . 1 Sgr.

1 □Fuß geglättete Fläche von Portland-Cement auf Stufen und Podesten wie vorhin anzustreichen, jedoch den Läufer etwa nach Fig. 6. Bl. VIII. von 2½—3½ Fuß Breite mit einer dunkleren Oelfarbe auf den Tritt- und Steigungsflächen abzusetzen und mit Streifen einzufassen 1 Sgr. 4 Pf.

1 □ Fuß geglättete Fläche von Portland-Cement wie vorhin anzustreichen, jedoch zwischen den Streifen des Läufers schablonirte Muster in Oelfarbe abzusetzen, je nach der mehr oder weniger reichen Musterung 1½ bis 2½ Sgr.

Kosten des Ueberzuges von Portland-Cement.

An Arbeitslohn.

Ein geübter Maurer fertigte in einem Sommertage mit Einschluß der Bereitung des Mörtels durchschnittlich 96 □Fuß oder ⅔ □Ruthen geglätteten und 180 □Fuß oder 1¼ □Ruthe ungeglätteten Ueberzug von ½ Zoll Stärke auf horizontalen Mauerflächen (Podesten) an; auf Stufen, wobei Steigungs- und Auftrittsflächen mit einem geglätteten Ueberzuge zu versehen und vortretende Gliederungen zu ziehen waren, nur durchschnittlich 30 □Fuß oder $\frac{5}{24}$ □Ruthen und auf Stufen mit ungeglättetem Ueberzuge 64 □Fuß oder $\frac{4}{9}$ □Ruthen. Bei diesen Arbeiten besorgte ein Handlanger zur Bereitung des Mörtels den gewaschenen Sand und Wasser und leistete sonstige Hülfe.

*) Vitriol zum besseren Trocknen des Anstrichs ist farbloser als Bleiglätte und verhindert mehr das Blasigwerden des Oelfarbe-Anstrichs.

Der Maurer erhielt an Tagelohn mit Einschluß des Meistergeldes, der Vorhaltung der Geräthschaften, der Werkzeuge und Schablonen 30 Sgr., der Arbeiter 15 Sgr.

Das Arbeitslohn für resp. 96 und 180, 30 und 64 □Fuß geglätteten und ungeglätteten Ueberzug beträgt daher 1 Thlr. 15 Sgr. und es kostete demnach:

	geglättet Pf.	ungeglättet Pf.
1 □Fuß Portland-Cement-Ueberzug auf horizontalen Flächen (Podesten)	5,62	3,00
1 □Fuß Portland-Cement-Ueberzug auf horizontalen und verticalen Flächen (Stufen), incl. des Ziehens der vortretenden Gliederung	18,00	8,43

An Material.

Mit einem Kubikfuß Portland-Cement-Mörtel wurde, einschließlich des Verlustes, eine Fläche von durchschnittlich 20 □Fuß ½ Zoll stark überzogen. Es kostete demnach das Material zu

1 □Fuß Ueberzug bei einem Mischungsverhältnisse des Mörtels *)
von 1 Theil Cement und 1 Theil Sand . . . . 14 Pf.
„ 1 „ „ „ 2 Theilen „ . . . . 9 Pf.
„ 1 „ „ „ 3 „ „ . . . . 7 Pf.

An Arbeitslohn und Material,
einschließlich der Bereitung des Mörtels, der Vorhaltung der Geräthe, Werkzeuge und Schablonen, kostet sonach

	geglättet Sgr.	geglättet Pf.	ungeglättet Sgr.	ungeglättet Pf.
1 □Fuß Portland-Cement-Ueberzug, ½ Zoll stark, auf horizontalen Flächen (Podesten) bei Verwendung eines Mörtels				
von 1 Theil Cement und 1 Theil Sand rund . .	1	8	1	5
„ 1 „ „ „ 2 Theilen „ „ . .	1	3	1	—
„ 1 „ „ „ 3 „ „ „ . .	1	1	—	10
1 □Fuß Portland-Cement-Ueberzug, ½ Zoll stark, auf horizontalen und verticalen Flächen (Stufen), mit Einschluß des Ziehens der vortretenden Gliederungen, bei Verwendung eines Mörtels von				
von 1 Theil Cement und 1 Theil Sand rund . .	2	8	1	10
„ 1 „ „ „ 2 Theilen „ „ . .	2	3	1	5
„ 1 „ „ „ 3 „ „ „ . .	2	1	1	3

Bei weniger geübten Maurern oder wenn mehr verticale als horizontale Flächen zu überziehen sind, die Arbeit dadurch zeitraubender und der Cementverlust ein größerer wird, ist ¼ von den obigen Preisen noch pro □Fuß hinzuzurechnen.

§. 55.

Von der Anfertigung und den Kosten des Ueberzuges von Oel-Cement.

Dieser Cement wurde von dem Bau-Inspector bei dem General-Directorium der Königlichen Museen in Berlin, Herrn Kreye, im Jahre 1825 zuerst zusammengesetzt und ist unter dem Namen „Kreye'scher Oel-Cement" bekannt.

Derselbe zeichnet sich durch seine außerordentliche Härte und Dauerhaftigkeit, wie durch seine vorzügliche Glätte und saubere, hellgelbliche Farbe aus, verbindet sich auch vortrefflich mit Ziegeln von rauhen und glatten Flächen, mit Guß- und Schmiedeeisen, Zink- und Eisenblech.

Wegen dieser ausgezeichneten Eigenschaften ist der Cement seit vielen Jahren mit vorzüglichem Erfolge zu den mannigfaltigsten baulichen Zwecken, vornämlich zur Belegung von steinernen Treppen, von Terrassen, Plateformen und Fußböden verwendet worden.

Als Ueberzug auf Stufen und Podesten von natürlichen Steinen, insbesondere von Sandstein, hat sich der Oel-Cement nach den im §. 5 beschriebenen Ausführungen mit auch ohne Anwendung von eisernen Schienen vorzüglich bewährt. Auch zu Reparaturen sandsteinerner Treppen (§. 14) ist derselbe ganz geeignet.

Gleich gut bewährt hat sich der Cement auch als Ueberzug auf Stufen und Podesten von künstlichen Steinen.

Unter den ausgeführten Treppen dieser Art ist insbesondere die im Jahre 1843 in dem Königl. Kunst-Gießhause, Münzstraße 10 in Berlin, erbaute Treppe erwähnenswerth. Sie enthält 23 Stufen von Mauersteinen, in Rollschichten gemauert, deren Trittflächen ⅛ Zoll stark mit Oel-Cement überzogen wurden. Obwohl die Stufen nicht mit eisernen Schienen versehen sind, vielfach betreten und oft Lasten darauf bewegt werden, so ist dennoch nach einem 12jährigen Gebrauch nur eine geringe Abnutzung des Ueberzuges bemerkbar.

Die ausgedehnteste Anwendung des Oel-Cementes ist in dem Königlichen Museum, in der Bau-Akademie, in der Sternwarte und in dem Stadtgerichts-Gebäude in Berlin zur Belegung der Fußböden, Plateformen, der Fensterbrüstungen, der Treppen u. s. w. gemacht worden. Auch Gliederungen hat man von diesem Cement sehr sauber mittelst Schablone gezogen.

Will man dem Oel-Cemente einen anderen Farbenton geben, so kann dies durch einen Oelfarbe-Anstrich geschehen, der wegen des Oelzusatzes zu der Cementmasse außerordentlich fest darauf haftet. Die Auftritts- und Steigungsflächen der mit Oel-Cement überzogenen Stufen und Podeste der im §. 5 beschriebenen Haupttreppen in der Königl. Bau-Akademie in Berlin sind mit einem perlgrauen Oelfarbe-Anstrich versehen worden. Ungeachtet der langjährigen, sehr starken Benutzung der Treppen sind nur zunächst den eisernen Schienen von Farbe entblößte Stellen bemerkbar. Auch der den Witterungseinflüssen ausgesetzte rothe Oelfarbe-Anstrich auf dem mit Oel-Cement überzogenen starken Wulste in der Plintenhöhe dieses Gebäudes, wie auf den Fensterbrüstungen, steht jetzt noch sehr kräftig und ist ein Abblättern oder Verwittern durchaus nicht wahrzunehmen.

Dem Oel-Cement kann auch gleich bei der Bereitung desselben ein Pigment beigemischt und so die Deckmasse durchweg gefärbt werden. Durch schwarz, roth, grün u. s. w. gefärbte Massen können in der ungefärbten, eigenthümlich hellgelben, die mannigfaltigsten Verzierungen, Streifen u. s. w. eingelegt und dadurch die Tritt- wie die Steigungsflächen der Stufen und Podeste ungemein schön ausgeschmückt werden. Zu eleganteren Treppen eignen sich dergleichen musivische Arbeiten insbesondere.

Bei einfacher Ausschmückung der Trittflächen in dieser Art würden dennoch die Kosten für einen laufenden Fuß Stufe mit

*) Ueber Ermittelung der Preise und des Gewichts eines Kubikfußes Portland-Cement-Mörtel von verschiedenen Mischungsverhältnissen findet man das Nähere in der bereits auf S. 44 erwähnten Schrift „Erfahrungen über den Portland-Cement" angegeben.

Einschluß des gemauerten Kerns, des Ziehens der vortretenden Gliederung und der Anfertigung des Ueberzuges in den Tritt- und Steigungsflächen selbst immer noch geringer sein, als ein laufender Fuß Sandsteinstufe von gleichem Querschnitt bei geringerer Eleganz und Dauer. Selbst bei einer Ausschmückung gemauerter Stufen in den Tritt- und Steigungsflächen nach den Andeutungen in Fig. 5. Bl. VII. und Fig. 4. Bl. VIII. mit Hinweglassung der Verzierungen in den kleineren Quadraten würden die Kosten nur ein wenig mehr betragen.

Stufen, deren Kern man in Formen oder auf schablonenartiger Zurüstung construirt, gewähren hierbei den Vortheil, daß diese in Werkstätten völlig fertig mit oder ohne derartige Ausschmückung hergestellt werden können, wodurch die Arbeit weniger mühevoll und accurater wird.

Ausgezeichnete musivische Fußböden von diesem Cement, nach Zeichnungen des Königl. Ober-Bauraths Herrn Langhans gefertigt, befinden sich in dem Palais Sr. Königl. Hoheit des Prinzen von Preußen in Berlin.

Bei der außerordentlichen Härte der Masse genügt in gewöhnlichen Fällen eine Stärke des Cement-Ueberzuges auf den Trittflächen der Stufen und Podeste von $\frac{1}{16}$ — $\frac{1}{8}$ Zoll; bei lebhafter Passage, wie auf Treppen in Gymnasien, Universitäten, Akademien, Gerichtsgebäuden u. s. w., so wie zur Bedeckung von Plateformen und Fußböden, eine Stärke von $\frac{1}{6}$ bis $\frac{3}{8}$ Zoll und bei sehr starker Passage, wie solche auf Treppen in Casernen stattfindet, eine Stärke von $\frac{4}{8}$ Zoll.

Abdeckungen anderer Baulichkeiten, wie z. B. von Gesimsen, Mauer- und Fensterbrüstungen haben meist eine Stärke von $\frac{1}{6}$ — $\frac{1}{4}$ Zoll, Ueberzüge auf Schnittsteinen, Traufen von Eisenblech u. s. w. eine Stärke von $\frac{1}{16}$ — $\frac{1}{12}$ Zoll erhalten.

Die Bestandtheile dieses Cements sind: Charmottmehl, Silber- oder Bleiglätte und Leinöl.

Das Charmottmehl von weißgelblicher Farbe erhält man aus den Kapseln, in welchen die Porzellangefäße gebrannt werden. Diese Kapseln werden aus einem Gemenge von feuerfestem Thon und feingemahlenen Kapselscherben (Charmotte) auf der Töpferscheibe verfertigt. Da diese Kapseln nur einmal benutzt werden können, so werden nach dem Gebrauch die nicht durch Asche verglasten ausgewählt, zerstampft oder zerquetscht, dann zwischen eisernen Walzen zu feinem Mehl (Charmottmehl) gemahlen. Das feinere und durchgesiebte wird alsdann zur Anfertigung neuer Kapseln, zu Mörtel und Kitten, das gröbere, mit Porzellanthon — etwa $\frac{1}{3}$ der Masse — vermischt, zur Anfertigung von Charmottziegeln verwendet.

Die Hauptbestandtheile des Charmottmehls sind nach Triest[1]): Kieselerde, Thonerde, Eisenoxyd, Kalkerde, Kali oder Natron.

Die Bleiglätte, Glätte (Gold- und Silberglätte), *litharge*[2]), wird beim Abtreiben des Bleies vom Silber im

[1]) Handbuch der Landbaukunst. 1. Bd. 5. Aufl. Braunschweig 1831. S. 161.
[2]) Elemente der technischen Chemie von Schubarth. Berl. 1835. 1. Bd. S. 201.

Großen gewonnen. Stets führt die Glätte Spuren von Silber, bald mehr, bald minder. Die Glätte kommt entweder in blaßgelblichen Stücken vor (Silberglätte), die nicht selten etwas ins Graue und Grünliche stechen, oder in losen, röthlichen Schuppen (Goldglätte). Man erhält viel Glätte vom Harz und aus England.

Ueber das Mischungsverhältniß dieser Bestandtheile, so wie über die Bereitung und Verwendung des Oel-Cements giebt der Königliche Geheime Ober-Baurath Herr Linke in seinem Werke[1]) folgende Anweisung:

„Auf einen Centner Charmottmehl können 9 Pfd. gestoßene und gesiebte Bleiglätte hinzugesetzt und zu 10 Pfd. Cement 1 Quart Leinöl zur Bildung des Mörtels aufgegossen werden.

Erfahrungsmäßig läßt sich die Bereitung am bequemsten in einer Mulde aus buchenem Holze in Quantitäten von 40 Pfd. Cement mit 4 Quart Leinöl bewirken. Letzteres muß aber, nachdem es zuvor abgekocht worden ist, in heißem Zustande unter kräftigstem Durcharbeiten der Masse mittelst hölzerner Spatel oder der Maurerkelle langsam hinzugethan werden. Da aber dieses Gemisch bei dem Abtrocknen des hinzugesetzten Oels sogleich zu erhärten beginnt, so darf das Anrühren damit nur kurz vor dem Gebrauche geschehen.

Die Unterlage des Cements, aus Mauer- oder Dachsteinen, Fliesen oder Platten u. s. w. gebildet, muß durchaus fest und unbeweglich sein, indem durch unbedeutendes Nachgeben bei der großen Sprödigkeit und der geringen Stärke des Auftrages von $\frac{1}{16}$ — $\frac{3}{8}$ Zoll leicht Brüche entstehen. Unerläßlich ist es, aus welchem Material die Unterlage auch gebildet sein mag, daß diese vollkommen trocken ist, indem im entgegengesetzten Falle, da Wasser und Oel keine Verbindung eingehen, ein fester Anschluß an derselben unmöglich ist. Diese Bedingung erschwert die Anwendung des Cements bei ausgedehnten, dem Wetter bloßgestellten Flächen ungemein, da nach einem Regen jedesmal so lange gewartet werden muß, bis jede Spur von Feuchtigkeit wieder verschwunden ist. Bei kleinen Flächen, Stufen und Podesten, Gesimsabdachungen, Fensterbrüstungen u. s. w. läßt sich durch Kohlenfeuer, auf einem Eisenblech angeschürt, die Feuchtigkeit verschwinden machen[2]).

Vor dem Aufbringen des Cements muß die zu belegende Fläche von allem Staube oder sonstigen Unreinigkeiten mittelst eines Handfegers vollständig befreit und nach ihrer größeren oder geringeren Porösität mit gekochtem, aber nicht zu heißem Leinöl mehr oder minder stark getränkt werden. Die Mörtelmasse wird nun zwischen hölzernen, eingefetteten Lehren, von der Stärke des jedesmaligen Auftrags, mittelst der Maurerkelle

[1]) Der Bau der flachen Dächer. Braunschweig 1840. S. 135 f.
[2]) Bei der Abdeckung der über 1100 □Fuß großen Plateforme der Königlichen Sternwarte in Berlin mit Oel-Cement (Notizblatt des Architekten-Vereins. Potsdam 1834. Nr. 4. S. 29) wurde die Masse in 3 Fuß breiten Streifen auf das rauhe, durch Abfegen gesäuberte und mit heißem Oel getränkte Mauersteinpflaster $\frac{1}{4}$ Zoll stark aufgetragen und während der Arbeit diese, so wie die Unterlage gegen Sonnenhitze und Nässe durch eine Ueberdachung geschützt.
(Anmerk. des Verfassers.)

aufgeschüttet und ein wenig ausgebreitet. Hierauf muß der Auftrag mit einem schweren, aus Eichenholze gefertigten, auf die hohe Kante gestellten Richtscheite nach Art der Handhabung einer Säge abgeebnet, dann mittelst eines gehobelten Reibebrettes aus Buchenholz festgerieben und endlich vollständig abgeglättet werden. Gegen einen so fertig gewordenen Theil wird von dem Mörtel von Neuem gegengeschüttet und auf gleiche Weise bis zur Vollendung fortgefahren. Wo sich der Cement einer bereits etwas abgetrockneten Masse anschließen soll, ist die Ansatzstelle zuvor ein wenig mit heißem Oel zu tränken.

Bei dem Glätten mit dem Reibebrette muß besonders darauf gesehen werden, daß dies nicht zu lange auf einer und derselben Stelle geschieht, indem dadurch das Oel stärker hervorquillt und sich eine Schleimhaut bildet, welche für das gleichmäßige Erhärten der Masse sehr hinderlich ist. Findet sich nach der Vollendung der Lage in den nächsten Tagen auf einzelnen Stellen ein solcher Fettüberzug, so muß dieser mit einem scharfen Instrumente behutsam beseitigt und die Lage von Neuem dem Trocknen unterworfen werden. Die durch das Abziehen der Haut gewöhnlich entstehende unebene, rauhe Fläche läßt sich nach vollständigem Erhärten durch einen sehr dünnen, glatt abzureibenden Ueberzug des Cements wieder ausgleichen.

Durch Beimischung eines Pigments gleich bei der Bereitung des Oel-Cements kann die Masse durchweg gefärbt werden. Hierzu eignen sich besonders alle Mineralfarben, da sie sehr leicht trocknen; in Ermangelung derselben können aber auch Erdfarben, jedoch nur unter geringem Zusatz von Bleiglätte benutzt werden. Wegen des gelblichen Farbetons des Cements darf man aber bei einer Mischung mit Blau nicht verlangen, daß sich dieses rein darstellt, sondern man wird sich mit einem grünlichen Ton begnügen müssen; die andern Farben, welche durch das eigenthümliche blasse Gelb der Masse nicht besonders verändert werden, stehen aber größtentheils ganz rein.

Das Färben der Masse giebt Gelegenheit, dieselbe gleichzeitig zu einer Art von Mosaik, zu Verzierungen, eingelegten Streifen u. dergl. zu verwenden.

Zu diesem Ende müssen nach Maßgabe der verlangten Muster besondere Schablonen oder, wo nur einzelne Abtheilungen oder Begrenzungen von Flächen durch Linien entstehen sollen, der Breite der Streifen entsprechende Leisten aus Holz gearbeitet und nach unten zu etwas verjüngt ausgeschnitten werden. Diese werden dann, nachdem sie zuvor, um das Ankleben des Cements zu verhüten, am besten mit Speck stark eingefettet worden sind, auf die Unterlage der gegebenen Zeichnung gemäß genau gelegt und nun, um den Grund der Verzierungen zu bilden, entweder mit gewöhnlichem oder gefärbtem Oel-Cement auf die vorher beschriebene Weise ganz umgeben. Ist dies geschehen, so werden die Schablonen oder Leisten behutsam herausgehoben, indem man mit einer Maurerkelle den zunächst liegenden Grund etwas zurückhält und überläßt nun die Masse der Erhärtung. Ist diese erfolgt, so werden die vertieften Stellen mit dem verschiedenartig gefärbten Cement auf gleiche Weise ausgefüllt und glatt gerieben. Zeigen sich nach der Erhärtung zwischen dem Grunde und den eingelegten Verzierungen Unebenheiten, so wird die Fläche mittelst eines sogenannten **Rutschers** aus Granit mit Hülfe von Wasser und feinem Sande abgeschliffen, wodurch dann die Begrenzungen scharf gegeneinander absetzend erscheinen.

Ein bestimmtes Quantum des hinzuzusetzenden Pigments für ein Einheitsmaß des Cements von vornherein anzugeben, ist nicht gut möglich. Es hängt dies zu sehr von der Verschiedenheit der Farbe, von der Geschicklichkeit der Arbeiter und mehrfachen anderen Dingen ab; daher muß bei der Anfertigung von größeren Arbeiten dieser Art jedesmal eine Probemischung vorangehen. Zu den schönen musivischen Fußböden in dieser Manier in dem Palais Sr. Königlichen Hoheit des Prinzen von Preußen bediente man sich hierzu des Bolus, der Mennige, des Todtenkopfes (caput mortuum), des Frankfurter Schwarz und der terra siena."

Bei Anwendung von Charmottmehl aus reiner Porzellanmasse, fein gemahlen und gut gesiebt mit geschlemmter Blei- oder Silberglätte, lassen sich aus solchem Oel-Cemente überaus saubere, selbst die feinsten, plastischen Gegenstände bilden, wie dies gegenwärtig in Berlin und insbesondere in Paris in mannigfaltigster Weise geschieht.

Nicht selten hat man den Oel-Cement auch zur Reparatur beschädigter Verzierungen, Gliederungen u. s. w. aus natürlichen und künstlichen Steinen mit vielem Vortheil benutzt.

Kosten des Ueberzuges von Oel-Cement.

An Material.

Das **Charmottmehl** wird in den vorzüglicheren Porzellan- und Thonwaaren-Fabriken gewöhnlich in zwei Sorten, einer **feineren** und einer **gröberen**, meistens vorräthig gehalten. Von der ersteren, feinen und gut gesiebten Sorte kostet der Scheffel in der Königlichen Porzellan-Manufactur in Berlin 15 Sgr. und von der zweiten, gröberen, meist zum Charmott-Mörtel benutzten Sorte 10 Sgr.

Die **Blei-** oder **Silberglätte** wird in größeren Farbenwaaren-Handlungen in zwei Sorten, einer **gesiebten** und einer **geschlemmten**, vorräthig gehalten.

Beide Sorten sind in den Preisen in neuester Zeit nicht unwesentlich gestiegen. In der Handlung des Herrn **Heyl** u. Comp. in Berlin kostet gegenwärtig 1 Ctr. gesiebte Bleiglätte 12 Thlr. und 1 Ctr. geschlemmte 13 Thlr.

Wenngleich man diese Materialien zur Bereitung des Oel-Cements schon präparirt im Handel erhält, so ist dennoch das Mischen, und ist man in der Wahl der Sorten beschränkt, bei sauberen Arbeiten auch wohl noch das abermalige Stoßen und Durchsieben umständlich, daher der gleich anfängliche Wunsch, diese Materialien im gut gepulverten und gleich gemischten Zustande kaufen zu können in gleicher Weise wie die übrigen Cemente, nahe lag. Diesem Wunsche ist der Kaufmann Herr **Heidner**, Schadowstr. 2 in Berlin, bereits seit länger als 25 Jahren nachgekommen.

Die Materialien läßt derselbe durch mechanische Vorrichtungen gehörig zerkleinen, sieben und mischen und erhält dadurch eine nach der speciellen Anweisung des Herrn **Kreye** gut zubereitete und durchgearbeitete Masse, wie diese durch Menschenhände nicht wohl zu erreichen ist.

Herr Heidner stellt je nach der Verwendung zwei Sorten des mit trockenem Charmottmehl und Silberglätte gehörig gemischten Cements, in Fässern verpackt, zum Verkauf. Von der ersteren, sehr fein bearbeiteten Sorte, welche besonders zum Ueberzug der Stufen und Podeste eleganter Treppen, von Plateformen, Fensterbrüstungen, Gesimsabdachungen u. s. w. zu verwenden ist, kostet der Ctr. $2\frac{1}{3}$ Thlr., von der zweiten, etwas gröberen Sorte zu Fußböden, Stufen und Podesten gewöhnlicher Treppen u. s. w. kostet der Ctr. $1\frac{5}{6}$ Thlr.

Zum Anrühren von 1 Ctr. Cementmasse ist ein Zusatz von 11 Quart Leinöl erforderlich. Nimmt man den Durchschnittspreis zwischen dem früheren und dem jetzigen ungewöhnlich hohen Preise des Leinöls pro Quart mit 8 Sgr. an, so kostet der Bedarf an Leinöl 2 Thlr. 28 Sgr. Sonach würde der Centner fertigen Oel-Cements erster Sorte 5 Thlr. 8 Sgr. und zweiter Sorte 4 Thlr. 23 Sgr. kosten*).

Mit Einschluß des Verlustes läßt sich aus 1 Centner 1 Kubikfuß Masse darstellen, mit welchem, bei dem gewöhnlich stärksten Auftrage von $\frac{3}{8}$ Zoll, 32 □Fuß, und bei dem schwächsten von $\frac{1}{16}$ Zoll, 192 □Fuß Fläche belegt werden können. Zum Tränken der Unterlage mit heißem Leinöl bedarf es außerdem für jeden □Fuß durchschnittlich $\frac{1}{36}$ Quart im Betrage von $2\frac{2}{3}$ pf.; mithin kostet

das Material	feinere Sorte.		gröbere Sorte.	
	Sgr.	Pf.	Sgr.	Pf.
für 1 □Fuß Ueberzug von $\frac{3}{8}$ Zoll Stärke . . .	5	$1\frac{11}{12}$	4	$8\frac{7}{24}$
= 1 = = = $\frac{1}{3}$ = = . . .	4	$7\frac{1}{3}$	4	$2\frac{1}{3}$
= 1 = = = $\frac{1}{4}$ = = . . .	3	$6\frac{1}{6}$	3	$2\frac{5}{12}$
= 1 = = = $\frac{1}{6}$ = = . . .	2	5	2	$2\frac{1}{2}$
= 1 = = = $\frac{1}{16}$ = = . . .	1	$\frac{13}{24}$	—	$11\frac{5}{8}$

An Arbeitslohn.

Der Arbeitslohn für das Mischen der Masse mit Oel, für das Tränken der Unterlage, das Aufbringen des Cements und das Abglätten desselben stellt sich, da die Manipulation etwas zeitraubend und von der Art ist, daß sie nur von einem geübten Maurer verrichtet werden kann, bei einer Stärke von $\frac{3}{8}$ Zoll für den □Fuß auf 6 Pf. Dabei ist es weniger von Einfluß, ob die Lage etwas dicker oder dünner aufgebracht wird, so daß selbst bei einer Stärke des Ueberzuges von $\frac{1}{6}$—$\frac{1}{16}$ Zoll noch 5 Pf. für den □Fuß gezahlt werden müssen.

Sollen in dem Ueberzuge Lineamente oder leichte Verzierungen in farbigem Cement ausgeführt werden, so kann sich der Arbeitslohn auf mehr als das Doppelte steigern.

Für Vorhaltung der Geräthschaften und Werkzeuge, für den Transport derselben und des Materials können für den □Fuß $\frac{1}{2}$—$\frac{3}{4}$ Pf. in Ansatz gebracht werden.

Nach diesen Berechnungen kostet

an Material und Arbeitslohn	feinere Sorte.		gröbere Sorte.	
	Sgr.	Pf.	Sgr.	Pf.
1 □Fuß Oelcement-Ueberzug von $\frac{3}{8}$ Zoll Stärke	5	$8\frac{2}{3}$	5	$3\frac{1}{24}$
1 = = = = $\frac{1}{3}$ = =	5	$2\frac{1}{12}$	4	$9\frac{1}{12}$
1 = = = = $\frac{1}{4}$ = =	4	$\frac{11}{12}$	3	$9\frac{1}{6}$
1 = = = = $\frac{1}{6}$ = =	2	$10\frac{3}{4}$	2	$8\frac{1}{4}$
1 = = = = $\frac{1}{16}$ = =	1	$6\frac{7}{24}$	1	$5\frac{3}{8}$

Bei den gegenwärtig hohen Preisen der Materialien möchte der Cement bei einem kleinen Bedarf durch Selbstbereitung nicht viel wohlfeiler hergestellt werden können.

Wenn jedoch bedeutende Flächen mit diesem Cement überzogen werden sollen, so lassen sich durch Beschaffung der Materialien und deren Bearbeitung auf Baustellen allerdings geringere Preise, wie oben ermittelt, erzielen.

*) Bei der folgenden Berechnung der Kosten des Materials und des Arbeitslohns bin ich der sehr sorgfältigen Berechnung des Herrn Linke in seinem vorerwähnten Werke (S. 207) gefolgt.

§. 56.

Von der Anfertigung und den Kosten des Ueberzuges von Asphalt.

Dies vorzügliche, zu Gangbelegungen im Inneren und Aeußeren der Gebäude, wie zu den verschiedenartigsten sonstigen technischen Zwecken vielfach angewandte und durch eine langjährige Erfahrung bewährte Material ist auch zum Belegen gemauerter Stufen und Podeste der inneren und äußeren Treppen, so wie als Schutzmittel gegen Abnutzung derselben und zu den Reparaturen ausgetretener Stufen und Podeste, insbesondere von Sandstein (§. 7 u. 13. Abschn. III.), mit auch ohne Anwendung eiserner Schienen auf oder vor der Auftrittskante, häufig benutzt worden.

Namentlich zu letzterem Zwecke hat man dies Material ungeachtet der größeren Kosten gegen die übrigen gleich dauerhaften und in der Farbe schöneren Ueberzüge von Portland- und Oel-Cement mehrfach verwandt, weil ausgetretene Stufen und Podeste einer fortwährend benutzten Treppe mit Asphalt schneller als mit diesen Cementen reparirt und so der Benutzung sofort nach dem Erkalten der Masse wieder übergeben werden können.

Zu den besseren neu ausgeführten Treppen-Anlagen in Wohngebäuden ist der Asphalt wegen seiner schwarzen oder schwarzbraunen Farbe jedoch bis jetzt seltener in Anwendung gekommen.

In dem Cavallerie-Casernement wurden im Herbste 1852 versuchsweise 20 Stufen und 1 Podest, ein Lauf einer der vier Stockwerkstreppen (Fig. 3. Bl. XIII.), deren Kern von Mauersteinen und Portland-Cement auf Rüstung und Schalung zwischen Wangenmauern eingewölbt (§. 32) und auf den Auftrittskanten mit eisernen, $1\frac{1}{4}$ Zoll breiten und $\frac{3}{16}$ Zoll starken Schienen versehen worden waren, in den Auftrittsflächen $\frac{1}{2}$ Zoll stark mit Asphalt überzogen. Die Steigungsflächen sind mit Portland-Cement geputzt und geglättet.

Obgleich dieser Treppenlauf fortwährend einer sehr starken Benutzung ausgesetzt ist, auch die Asphaltdeckmasse mit mehr als gewöhnlichem Kieszusatze bereitet worden war, so hat sich bis jetzt der Ueberzug dennoch gut erhalten.

Unter den Treppen-Anlagen, deren Stufen und Podeste ohne Anwendung eiserner Schienen mit Asphalt überzogen wurden, sind insbesondere die vor mehreren Jahren ausgeführten drei Freitreppen vor dem Café d'Hippodrome in Charlottenburg erwähnenswerth. Der in Rollschichten von Mauersteinen und Kalkmörtel gemauerte Kern der Stufen und Podeste jede dieser Treppen mit Wangenmauern ist in den Trittflächen schwach $\frac{1}{3}$ Zoll stark mit Asphalt überzogen. Die Steigungsflächen der Stufen, wie auch die Wangenmauern sind mit Portland-Cement geputzt. Auch der Asphalt-Ueberzug dieser Treppen hat sich, obwohl deren Stufen nicht durch eiserne Schienen geschützt worden sind, vielfach betreten werden und die Abfassung der Auftrittskanten wohl besser hätte ausgeführt werden können, bis jetzt sehr gut bewährt.

Die Stärke eines Ueberzuges von Asphalt ist in gewöhnlichen Fällen für Treppen, wie auch für Flure und Gänge mit festen Unterlagen $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{2}$ Zoll; bei starker Passage, die auch oft mit schweren Lasten betreten wird, wie auf Treppen in Magazinen und Speichergebäuden, auch in Durchfahrten und auf Höfen u. s. w. $\frac{3}{4}$ — 1 Zoll.

Im Handel kommt natürlicher und künstlicher Asphalt vor und wird letzterer oft für den ersteren ausgegeben und verwendet. Zwischen beiden findet jedoch in Bezug auf Dauer und Widerstandsfähigkeit gegen Abnutzung ein wesentlicher Unterschied statt.

Der natürliche Asphalt ist eine in der Erde vorkommende, schwarzglänzende, im Aeußeren der Steinkohle in Farbe und im Bruch dem Pech nicht unähnliche harzige Substanz, welche sich selten ungemischt und am häufigsten in thonartigem, kalkigem, kalksandigem und sandigem Gestein, mehr oder weniger durchdrungen, vorfindet. Dieses von Asphalt durchdrungene Gestein — Mineral-Asphaltstein, natürlicher Asphalt, oft auch nur Asphalt genannt — wird in Minen gebrochen oder mit Pulver gesprengt und hat je nach seinem Inhalte an Erdharz (Asphalt) eine hellgelbe oder kaffeebraune Farbe.

Der durch Hitze zerfallene oder durch mechanische Vorrichtungen gemahlene und gesiebte Mineral-Asphaltstein fängt, dem Feuer ausgesetzt, bei einem geringen Zusatze von Erdharz an, sich zu zertheilen und schmilzt zu einer wasserdichten, consistenten, bildsamen, schwarzen Masse, die man zu viereckigen, 2 — 3 Zoll hohen Broden formt und diese dann unter dem Namen Mineral-Asphalt-Mastix — gewöhnlich nur Asphalt genannt — in den Handel und zur Verwendung bringt.

Häufig wird jedoch Asphalt-Mastix in den Handel gebracht, der nicht aus dem Mineral-Asphaltstein gewonnen, sondern aus Zusammensetzungen von Steinkohlenpech, Steinkohlentheer oder Kolophonium und Holztheer besteht und welchen Sand, Kies, Kreide oder Hammerschlag beigemischt worden. Künstliche Asphalte dieser Art gewähren, weil die Masse und ihre Elasticität bald durch die flüchtigen Theile des Theers verändert werden, selten bei der Verwendung ein befriedigendes Resultat.

Der eigentliche künstliche Asphalt wird aus Bitumen (Erdharz), welches im Handel Goudron genannt wird, mit gepulvertem, kohlensaurem Kalk und Sand zusammengesetzt, zu Broden geformt und unter dem Namen französischer Asphalt in den Handel gebracht. Nicht selten werden diesem künstlichen Asphalte auch noch Theer, Harz, vorzüglich Steinkohlenpech beigemischt.

Alle derartige künstliche Asphalte sind unzuverlässige Produkte*). Durch den über die Hälfte der Masse beigemischten Sande wird diese spröde, ist daher wenig elastisch, der Abnutzung leicht unterworfen, springt bei Belastung und Kälte und erweicht in der Sonne.

Künstliche Asphalte stehen daher den natürlichen Asphalten aus Mineral-Asphaltsteinen bedeutend nach und haben letzteren vielfach in seinem Werthe beeinträchtigt.

Zur Bereitung und Verarbeitung der Asphaltmasse sind an Geräthschaften erforderlich: ein eiserner, transportabler Ofen mit Kessel, eine eiserne Rührstange, Schöpfkellen, eiserne und hölzerne Hämmer, ein Klopfbrett und kleinere Handklopfer von Holz, eiserne Lineale von verschiedener Länge und Stärke, Spateln von Holz, Richtscheite, ein Fuger von Eisen, Handfeger und Drathsiebe von enger und weiter Flechtung zur Gewinnung verschiedener Sorten Sand, von denen die gröberen bei dem Schmelzen der Masse hinzugesetzt, die feineren zum Ueberstreuen der Deckmasse benutzt werden.

Diese Mannigfaltigkeit der Geräthschaften, die oft umständliche Beschaffung des Rohmaterials, so wie daß die Bereitung als auch die Verarbeitung der Masse hinlängliche Uebung und Erfahrung, angestrengte Thätigkeit und Sorgfalt erforderlich macht, hat, abgesehen von dem höheren Preise im Vergleich anderer Materialien und der Vielen insbesondere auf Treppen unangenehmen schwarzen Farbe, die Anwendung des Asphalts namentlich in kleineren Städten und auf dem Lande bis jetzt meistens behindert. Nachdem jedoch in fast jeder größeren Stadt sich Asphaltleger etablirt haben, die auch außerhalb ihres Wohnorts jede Arbeit übernehmen, wird eine mehr allgemeine Anwendung des Asphalts ermöglicht. Wesentlich trägt auch hierzu die vor etwa 12 Jahren entdeckte und jetzt in größerem Umfange ausgebeutete Mine zu Limmer unweit Hannover bei, die einen Mineral-Asphaltstein liefert, der durch Güte und Reichhaltigkeit an Asphalt anderen uns bekannten Minen in der Schweiz und Frankreich nicht nachsteht und so nun der in der Nähe gewonnene echte, natürliche Mineral-Asphaltstein auch für Deutschland und den Norden Europas billiger beschafft werden kann.

In Berlin werden Asphalt-Arbeiten unter Garantie der Haltbarkeit durch die Herren Schlesing und Bleitz ausgeführt, die auch außerhalb Berlin dergleichen Arbeiten übernehmen und rohen wie gemahlenen Asphaltstein, Asphalt-Mastix und Asphalt-Goudron an diejenigen verkaufen, welche selbstständig Arbeiten damit ausführen wollen.

Bei Gangbelegungen mit Asphalt ist im Allgemeinen Folgendes zu beachten.

Die Unterlage muß möglichst trocken, auch von allem Schmutze und Staube gereinigt sein. Feuchte und nasse Unterlagen erzeugen bei Aufbringung der heißen Masse durch das Bilden und Entweichen der Wasserdämpfe Beulen, Blasen und Risse und verhindern ein festes Anschließen der Masse. Solche Unterlagen sind zuvor mittelst brennender Kohlen oder glühender Asche auf Blechen ausreichend zu trocknen.

*) Ueber die Erkennungsarten künstlicher Asphalte findet man Näheres angegeben in einer kleinen schätzenswerthen Schrift: „Ueber den natürlichen Asphalt, seine Anwendung und Verarbeitung bei Bauwerken von Ferd. Schlesing. Berlin 1852.

In gleicher Weise, wie ein großer Sandzusatz die Bindekraft, Festigkeit und Wasserdichtigkeit des Mörtels beeinträchtigt, macht auch eine Beimischung von zu viel Kies die Asphaltmasse spröde, weniger elastisch und dauerhaft.

Weil Asphalt-Arbeiten, die den Witterungseinflüssen ausgesetzt sind, widerstandsfähiger sein müssen als die in bedeckten Räumen, so darf die Decklage nicht zu schwach, auch der Deckmasse nur wenig Kies beigemischt werden.

Es ist zweckmäßig, Gangbelegungen mit Asphalt erst dann vorzunehmen, wenn der innere Ausbau eines Gebäudes im Wesentlichen beendet ist, indem sonst die Oberfläche der Asphaltdecklage durch Berüstungen, so wie durch Putz-Arbeiten und Transport der Materialien an Ansehen verlieren und durch Kalkmörtel u. s. w. beschmutzt werden würde.

Stufen von künstlichen Steinen erhalten gewöhnlich zur festeren Begrenzung des Asphalt-Ueberzuges **auf** oder **vor** den Auftrittskanten eiserne Schienen. Innerhalb der so eingegrenzten Auftrittsfläche jeder Stufe leert nun ein Arbeiter die aus dem Kessel geschöpfte und zur Stelle gebrachte heiße, möglichst dünnflüssig zubereitete Asphaltmasse aus, welche ein zweiter Arbeiter rasch mittelst eines **Spatels** (Fig. 77) von festem

Fig. 77.



glatten Holze, am besten aus Tonnenstäben geschnitten und mit Speck bestrichen, gehörig vertheilt, ebnet und glättet. Die so überzogene Fläche wird dann durch einen dritten Arbeiter mit feinem Kiese bestreut und dieser mit einem glatten **Reibe- und Klopfbrette** (Fig. 78) oder mit einem **Handklopfer**

Fig. 78.



Fig. 79.



(Fig. 79), beide von festem schweren Holze mit etwas abgefaßten Kanten gefertigt, in die noch ziemlich heiße Masse eingedrückt und eingerieben. Damit eine gleichmäßige Stärke des Ueberzuges eingehalten werde, wird diese an der Steigungsfläche vorher mit einem Kreidestrich bezeichnet und nach dem Vertheilen der Deckmasse mit dem Richtscheite geregelt.

Da die Stärke der Schienen von $\frac{3}{16}$—$\frac{4}{16}$ Zoll in den meisten Fällen ausreichend ist, die des Ueberzuges aber gewöhnlich $\frac{1}{3}$—$\frac{1}{2}$ Zoll nöthig wird und dieser bündig an die Oberfläche der Schienen anschließen soll, so ist ein geringes Auffuttern derselben je nach der Stärke des Ueberzuges in dem Falle nothwendig, wenn die Schienen **auf** den Auftrittskanten der Stufen befestigt werden sollen. Dies Auffuttern geschieht beim Verlegen und Befestigen der Schienen durch eine dünne Lage Portland-Cement und kleine Steinsplitter. Schienen, die **vor** den Auftrittskanten der Stufen zu befestigen sind, läßt man um so viel, als der Ueberzug stark werden soll, vor der Auftrittsfläche der Stufen hervortreten. Bei Stufen der Freitreppen, die wegen des besseren Abflusses von Regen- und Schneewasser ein geringes Gefälle erhalten, fällt ein Auffuttern der Schienen bei nicht starkem Ueberzuge fast ganz fort.

Obwohl der Asphalt sich mit Eisen sehr gut verbindet, so verliert derselbe jedoch diese Eigenschaft, wenn demselben zu viel Kies beigemischt worden ist; leicht bröckelt eine solche Deckmasse längs den Schienenkanten aus.

Erhalten die Stufen **keine** Schienen, so bildet ein längs der Auftrittskante jeder Stufe angebrachtes und um die Stärke des Ueberzuges vortretendes eisernes Lineal die Lehre, welche nach geschehenem Auftragen und Vertheilen der Deckmasse sogleich weggenommen wird, um, während diese noch weich und bildsam ist, die Kanten derselben mit dem Spatel niederzudrücken und zu glätten. Sollen diese Kanten dauerhaft sein, so darf der Deckmasse nur wenig Kies beigemischt werden.

Die Steigungsflächen der Stufen können zwar ebenfalls mit Asphalt überzogen werden, indem man mit einem Spatel kleine Portionen von der nicht zu flüssig zubereiteten Masse auf ein kleines, glattes Reibebrett bringt und mit diesem die Masse kraftvoll und langstreichend gegen die Mauersteinfläche drückt und ebnet; jedoch sind diese Flächen leichter, besser und wesentlich billiger durch einen geglätteten Ueberzug von Portland-Cement herzustellen.

Die mit Asphalt zu überziehenden größeren Flächen der Podeste, Plateformen, Corridore u. s. w. werden in möglichst gleich breiten Streifen von etwa 2 — 3 Fuß in der Art abgetheilt, daß man eine oder mehrere gerade gerichtete, vorher etwas eingefettete eiserne Schienen in der Stärke, welche der Asphalt-Ueberzug erhalten soll, an den Enden der Streifen streckt, dadurch eine Fläche von etwa 10 — 15 Quadratfuß groß eingrenzt und zwischen diesem so abgetheilten Raum schnell hintereinander die heiße Asphaltmasse ausschüttet, diese wie bei den Stufen mittelst eines hölzernen Spatels gleichmäßig auf Höhe der Schiene ausbreitet, die Oberfläche mit einem Richtscheit ebnet, wobei die eisernen Schienen als Lehre dienen, und dann die Fläche absandet. Der bei dem Ausbreiten der Masse kniende Arbeiter hat hauptsächlich zu beachten, daß die hintereinander mittelst der Schöpfkelle zugetragene Masse sich mit der eben gelegten und ausgebreiteten gut verbinde, daher ein tüchtiges Ineinander-Arbeiten nicht verabsäume, so wie daß die Masse bis an den Rand der Schienen scharf heranreiche. In gleicher Weise erfordert auch die Verbindung der einzelnen Streifen unter sich und die Dichtung und gehörige Glättung der hierbei entstehenden Fugen eine große Sorgfalt. So lange die Deckmasse noch warm ist und so viel Biegsamkeit besitzt, daß sie den Schlägen eines Handklopfers oder hölzernen Hammers nachgiebt, müssen die Nähte der Streifen damit bearbeitet werden, um eine gute und egale Asphaltfläche zu erhalten. Ist die

Deckmasse bereits zu sehr erstarrt, so muß das Ebenen und Glätten der Nähte durch ein sehr heiß gemachtes Bügeleisen bewirkt werden. Sollte durch irgend einen Umstand die Deckmasse einen Fehler erhalten haben, so läßt sich diese, bevor sie erkaltet ist, mittelst eines Rührscheits leicht wieder abheben und durch eine bessere ersetzen.

Werden Fußleisten längs den Wänden für nöthig erachtet, so fertigt man diese, gewöhnlich 1 — 1 ½ Zoll breit und ½ Zoll hoch, in der Art an, daß man nach Maßgabe der Leistenbreite von der Wand ab eiserne Schienen in der Leistenstärke streckt und innerhalb des so zwischen Wand und Schienen gebildeten schmalen Raums die heiße Asphaltmasse in kleinen Portionen ausschüttet, ausbreitet und ebnet.

Wenngleich die schwarze Farbe des Asphalt-Ueberzuges gleich anfangs durch das Bestreuen und Einreiben mit feinem weißen Sande, mit Gyps oder Kreidepulver gemildert werden kann, so sind dennoch die Farbentöne der Auftritts- und Steigungsflächen, erstere mit Asphalt und letztere gewöhnlich mit Portland-Cement überzogen, nicht ganz übereinstimmend. Bei besseren Treppen ist daher des egaleren Ansehens wegen ein guter Oelfarbe-Anstrich sehr zu empfehlen, wobei dann ein Absanden des Asphalt-Ueberzuges wegfällt, und der erste Anstrich weniger Oel enthalten darf.

In mannigfaltiger Weise hat man auch die Asphaltflächen zu verzieren gesucht.

Statt des einfarbigen Kieses, welchen man über die noch heiße, geebnete Oberfläche des Asphalt-Ueberzuges streut und in diese eindrückt, hat man verschiedenartig gefärbten, weißen, schwarzen und rothen feinen Kies zur Darstellung von einfachen und mehr figurirten Mustern in Streifen, Füllungen mit Sternen u. s. w. benutzt.

Auch dadurch, daß man eine mit Asphalt zu überziehende Fläche in Felder theilte und abwechselnd Asphaltfelder mit feinem weißen oder rothen Kies durch ein Sieb dicht bestreute, diesen mit dem Klopfbrett festschlug und die losen Kieskörner dann abfegte, und Asphaltfelder ohne diesen Kies beließ, wurde eine Abwechselung in der Asphaltoberfläche erzeugt.

Derartige Kies-Mosaiken sind jedoch nicht dauernd, treten sich, wenn die Fläche stark begangen wird, leicht ab und Staub und Schmutz machen die Umrisse und Farbentöne der Muster zuletzt fast unkenntlich. Auch lassen die vielen Fugen, welche dadurch entstehen, daß jede Farbe ein Feld bildet, nicht selten Wasser durch, wenn man diese nicht mittelst vorher gelegter Asphaltstreifen von etwa 2 Zoll Breite und ⅛ Zoll Stärke zu dichten sucht.

Eine bessere Art, Asphaltflächen zu verzieren, besteht darin, daß man die beim Asphaltgusse ausgesparten Streifen, Figuren und sonstigen Verzierungen mit Stuckmasse, Oel-Cement oder Portland-Cement ausfüllt. In Asphaltflächen auf Höfen mehrerer Grundstücke, so wie auf einigen Straßen in Berlin hat man Verzierungen, Namen u. s. w. durch dünne Zinkschablonen begrenzt, in anderen Fällen Figuren von gebranntem Thon mit ⅜ — ⅘ Zoll starker Wandung und in der Stärke der Asphaltdecklage von ¾ auch 1 Zoll eingelegt und den inneren Raum derselben dann mit Gyps oder Cementmasse sauber ausgefüllt, die dauernd ein recht gutes Ansehen gewähren.

Zur Darstellung der vorbenannten Arbeiten verwendet man hölzerne, mit Fett bestrichene Schienen, Leisten und Schablonen, auch nasse Thonstreifen.

Alle diese verschiedenen Arten der Verzierung von Asphaltflächen werden jedoch niemals so schön und lebendig in den Farben erscheinen, wie die musivischen Arbeiten aus Oel-Cement.

Nicht selten hat man den Asphalt auch zur Darstellung von wirklichem Mosaik in größeren und kleineren Platten benutzt. Zu diesem Behufe wird auf einem Reißbrett oder besser auf einer geschliffenen oder polirten Tischplatte von Schiefer, Marmor u. s. w. ein Bogen Papier gespannt und darauf das Muster gezeichnet. Mittelst einer Pincette werden nun die in recht lebhaften Farben zu wählenden kleinen Mosaiksteine von künstlicher Steinmasse, Porzellan oder Marmorstückchen mit ihrer geschliffenen Seite auf die Zeichnung mit Mehlkleister geklebt. Das Ganze wird dann mit einem Eisenblechrahmen von der verlangten Dicke der Platte eingefaßt und der innere Raum mit geschmolzenem Asphalt ohne Kies ausgefüllt. Nach dem Erkalten wird der Blechrahm entfernt und das Papier von den Mosaiksteinchen abgerieben. Von dieser Art Mosaik sind Platten mit Verzierungen von weißen Steinchen im schwarzen Asphaltfelde die billigsten. Statt des Asphaltes zur Ausfüllung des inneren Raums der Platten verwendet man gemeiniglich Portland-Cement, der bei gleicher Festigkeit ungleich billiger ist. Die Art und Weise der Anfertigung der Mosaikplatten mit letzterem Material und die Verwendung derselben zur Ausschmückung von Asphaltflächen ist im §. 59 beschrieben. Flächen, die mit dergleichen Platten nach bestimmten Mustern ausgelegt und deren Zwischenräume dann mit Asphaltmasse ausgefüllt werden, gewähren bei den lebhaften Farben der Mosaiksteinchen, besonders von künstlicher Steinmasse oder Porzellan, ein sehr schönes Ansehen und sind verhältnißmäßig billig herzustellen.

In glatt geriebenen Asphaltflächen, die keinen oder nur wenigen Kies beigemischt erhalten haben, werden zuweilen auch gerade Linien zu Figuren in Rautenform u. s. w. mittelst eines heißen Fugeisens gemacht. Dergleichen eingravirte, etwas vertieft liegende Figuren dürften Anwendung finden zur Verzierung der Stufen und Podeste von Freitreppen, um zugleich die Glätte der Trittflächen zu unterbrechen.

Kosten des Ueberzuges von Asphalt.

Diese Arbeiten werden gewöhnlich durch Unternehmer von Asphalt-Arbeiten ausgeführt und nach □Fuß mit Einschluß aller Materialien, der Vorhaltung der Geräthschaften und Werkzeuge, des Transports derselben nach und von der Baustelle, so wie mit allen sonstigen Neben-Ausgaben, berechnet. Bei Arbeiten, die außerhalb des Wohnorts des Unternehmers auszuführen sind, treten noch die Kosten des Transports der Arbeiter, so wie auch die Verpflegung derselben hinzu. Gewöhnlich

liefert der Bauherr dann noch das nöthige Brennmaterial und den gesiebten, rein gewaschenen Kies.

Die Preise dieser Arbeiten sind demnach abhängig von dem Orte, wo die Arbeit ausgeführt werden soll, auch davon, ob in unteren oder oberen Räumen eines Gebäudes, dann von der Größe der Flächen, von der Stärke des Ueberzuges, von der Art der Ausführung desselben, mit oder ohne Verzierungen und ob die Masse gar keinen, nur wenigen oder den möglichsten Zusatz von Kies erhalten soll.

Bei dem versuchsweise in dem Cavallerie-Casernement ausgeführten Ueberzuge eines Treppenlaufs, vom ersten nach dem zweiten Stockwerk führend (Fig. 3. Bl. XIII.) mit zusammen 20 Stufen und einem Podest kostete:

1. 1 □Fuß Auftrittsfläche der mit eisernen Schienen versehenen Stufen und Podeste von Mauersteinen, $\frac{1}{2}$ Zoll stark mit Asphalt (bei etwa 50 Procent Kieszusatz) zu überziehen incl. Alles 3 Sgr. 5 Pf.

Dieser in Folge einer Submission erlangte Preis für Gangbelegungen der Treppen, der Corridore, Küchen, Baderäume u. s. w. in diesem Casernement von zusammen über 11,000 □Fuß ist jedoch für Arbeiten von geringem Umfange nicht maßgebend.

Bei nicht zu kleinem Umfange der Arbeiten betragen die Kosten für Gangbelegungen mit Asphalt an Arbeitslohn, Material und allen sonstigen Nebenausgaben für Berlin, wie folgt:

2. 1 □Fuß Asphalt-Ueberzug, $\frac{1}{2}$ Zoll stark auf den mit eisernen Schienen versehenen Stufen und Podesten der Frei- oder Stockwerkstreppen, durchschnittlich mit Kieszusatz . . . . 4 Sgr.
   und ohne " . . . . $6\frac{1}{2}$ "
3. 1 □Fuß Asphalt-Ueberzug, $\frac{5}{8}$—$\frac{1}{8}$ Zoll stark wie vor, durchschnittlich mit Kieszusatz . . . . 5 "
   und ohne " . . . . $7\frac{1}{2}$ "

Erhalten die Stufen keine eisernen Schienen zur festen Begrenzung des Asphalt-Ueberzuges, so sind wegen der größeren Mühe beim Abfasen der vorderen und, wenn die Stufen nicht zwischen Wangenmauern liegen, auch der seitlichen Kanten des Ueberzugs jeder Stufe zu den letzteren Preisen noch eine angemessene Zulage zu bewilligen.

Stärker als $\frac{1}{3}$—$\frac{1}{2}$ Zoll kommen Ueberzüge nur bei sehr starker Passage in Anwendung. Es kostet:

4. 1□Fuß Asphalt-Ueberzug, $\frac{3}{4}$—1 Zoll stark auf den mit eisernen Schienen begrenzten Trittflächen bei einem Kieszusatze von 35 bis 40 Procent, durchschnittlich . . . . $7\frac{1}{2}$ Sgr.

Für Fußleisten in dem Cavallerie-Casernement wurde gezahlt:

5. 1 laufender Fuß Fußleisten längs den Wänden von Asphalt $1\frac{1}{2}$—2 Zoll breit und $\frac{1}{2}$ Zoll hoch, accurat anzufertigen . . 7 Pf.

Bei der Schwerflüssigkeit der Asphaltmasse, welche je nach der Witterung und den sonstigen Umständen, um gußrecht zu sein, oft zwei und bei feuchtem und windigem Wetter wohl drei und mehr Stunden Zeit bedarf, können selbst in den längsten Tagen und unter den günstigsten Umständen nur 450—500 □Fuß Fläche mit Asphalt überzogen werden. Gewöhnlich werden jedoch nur täglich 200—400 □Fuß Gangbelegungen mit Asphalt durch einen Leger und drei Arbeiter ausgeführt.

Die vorerwähnten 20 Stufen und 1 Podest in dem Cavallerie-Casernement wurden in den Trittflächen, zusammen rund 180 □Fuß enthaltend, innerhalb 7 Stunden mit Asphalt $\frac{1}{2}$ Zoll stark überzogen.

§. 57.

Von der Anfertigung und den Kosten des Ueberzuges von Gypsmasse.

Obwohl bisher nur geringe Versuche mit natürlicher Gypsmasse zu Ueberzügen auf gemauerten Stufen und Podesten der inneren Treppen eines Gebäudes gemacht worden sind, daher genügende Erfahrungen über deren Haltbarkeit und Dauer noch nicht vorliegen, so berechtigen doch die vielfachen in Berlin und in mehreren Gegenden Deutschlands ausgeführten, dort üblichen und als dauerhaft sich erwiesenen Gyps-Estriche zu der Annahme, daß sich auch dies Material zu obigem Zwecke bei vorausgesetzter Güte und gehöriger Bearbeitung und Verwendung der Masse wohl eignen dürfte.

Für Berlin ist der Gyps noch ein theures Baumaterial. Zumeist wurde bisher der Gyps aus Sperenberg oder aus der Gegend von Halberstadt bezogen. In neuester Zeit wird der aus dem vor einigen Jahren aufgefundenen Gypslager zu Lübthen bei Hagenow in Mecklenburg-Schwerin gewonnene Gyps vielfach verwendet.

Zu Estrichen eignet sich der Halberstädter Gyps wegen seiner Härte vorzüglich und zeichnet sich, in seinem natürlichen Zustande angewandt, durch eine angenehme gelbliche Farbe aus.

Die Güte des gebrannten und pulverisirten Gypses erkennt man, wenn das Gypspulver, in der Hand gedrückt und gerieben, keine Feuchtigkeit verspüren läßt; fühlt sich dagegen das Pulver rauh und locker an und bleibt viel davon an den Fingern hängen, so taugt der Gyps nichts.

Das Gypsmehl muß mit reinem, am besten Fluß- oder Regenwasser gut umgerührt werden. Da der Gypsmörtel sehr schnell und binnen etwa 15 Minuten vollkommen erhärtet, so darf nicht mehr Mörtelmasse angerührt werden, als man sogleich zu verwenden gedenkt, indem er sonst erstarrt und in diesem Zustande sich mit Wasser zu einem brauchbaren Mörtel nicht wieder erweichen läßt. Zur Anfertigung eines guten Gypsmörtels nimmt man 2 Theile Gyps dem Volumen nach und 1 Theil Wasser. Durch zu wenig und zu viel Wasser verliert der Gyps an Bindekraft, daher das Anrühren des Mörtels nicht der Willkühr der Handlanger, wie dies sehr häufig geschieht, sondern nur solchen Arbeitern überlassen werden darf, die die erforderliche Uebung und Geschicklichkeit in der Bereitung des Mörtels bereits erlangt haben.

Zur Bereitung eines guten Mörtels ist erforderlich, daß der Gyps, gut gebrannt, nicht zu alt und keine Näße angezogen hat.

An feuchten Orten angewandt, verliert der Gyps seine Bindekraft, aus diesem Grunde erfordern Ueberzüge von Gypsmasse auch eine trockene Unterlage und Schutz gegen Witterungseinflüsse.

Bei Anwendung der natürlichen Gypsmasse zu Ueberzügen auf gemauerten Stufen eignen sich insbesondere zum festen Abschluß längs der Auftrittskante die eisernen oder messingenen Flachschienen, vor der Auftrittskante befestigt (Fig. 12 d. Bl. V.), schöner noch die profilirten Schienen (Fig. 16, 17 und 18. Bl. V.).

Da Eisen in Berührung mit Gyps leicht rostet und dadurch der Ueberzug längs der Auftrittskante der Stufe durch rostbraune Flecke unansehnlich werden würde, so ist jede der mit Gyps in Berührung kommenden Seite der eisernen Schienen durch einen guten Anstrich von Asphaltkalk dagegen zu schützen.

Verzinkte oder verzinnte eiserne Schienen, wie man diese zu anderen baulichen Zwecken benutzt, hierzu verwenden zu wollen,

dürfte eben so theuer zu stehen kommen, wie messingene Schienen und bei weitem nicht wie letztere ein so elegantes Ansehen gewähren.

Die Stärke eines Estrichs von natürlicher Gypsmasse macht man ¾ — 2 Zoll, gewöhnlich 1¼ — 1½ Zoll. Zu Ueberzügen auf Stufen und Podesten dürfte bei vorzüglichem Material eine Stärke von ¾ — 1 Zoll ausreichend sein.

Bei größeren Flächen, wie Podeste, Flure und Corridore, geschieht die Anfertigung eines gewöhnlichen Estrichs in folgender Weise:

Auf die von Ziegeln gemauerte oder abgepflasterte trockene und feste Unterlage wird eine trockene Sandlage, etwa ¼ Zoll hoch, geschüttet und gehörig geebnet. Diese Sandlage ist bei der Eigenschaft der Gypsmasse, sich nach allen Seiten auszudehnen, nothwendig, damit die Gypslage unabhängig von der festen Unterlage beim Trocknen sich ausdehnen kann. Beim Gießen der Gypsmasse läßt man auch aus diesem Grunde längs der Begrenzung der Wände etwa 1 Zoll breiten Spielraum.

Auf dieser geebneten Sandlage streckt man nun in 2½ bis 3½füßiger Entfernung — soweit nämlich, als man mit dem Streichholze bequem überreichen kann — wagerecht glatt gehobelte Lehrlatten von der Stärke, die der Estrich erhalten soll.

Der Gyps wird nun mit Wasser in einem Gefäße zu einem nicht zu dünnen Brei ohne Beimischung von Sand angerührt, und derselbe sodann mit einer Mulde oder eines Eimers in das abgesteckte Feld mit Geschick so ausgegossen, daß er sich nicht mit dem Sande vermengt. Mittelst eines Richtscheites gleicht man nun die Masse nach den Lehrlatten ab. Hierauf wird das folgende Feld in gleicher Weise angeordnet und ausgegossen und so dies Verfahren bis zu Ende fortgesetzt.

Die Gypsmasse erhält etwa 20 — 24 Stunden nach dem Gusse einige Risse und schon so viel Festigkeit, daß man Bretter darüber legen und auf diesen stehen kann. Hierauf wird der Estrich mit Klopfhölzern, nach der Form Fig. 78. S. 112 etwa von 12 Zoll Länge, 8 Zoll Breite und 2 — 3 Zoll Stärke oder nach Fig. 79. S. 112 von 12 Zoll Länge, 5 — 6 Zoll Breite und oben abgerundet, beide mit Handgriffen versehen, mit der geraden Fläche derselben überall sorgfältig und so lange geschlagen, bis die Risse zugearbeitet sind. Nach etwa 5 bis 6 Stunden wird diese Arbeit wiederholt. Alsdann wird der Estrich mit Bügeleisen nach der Form Fig. 73. S. 103 oder mit gewöhnlichen Mauerkellen geglättet.

Bei besseren Estrichen wird die Gypsmasse noch gefärbt oder es werden in diese Marmorstückchen eingestreut.

In letzterem Falle werden die Marmorstückchen, nachdem die Gypsmasse, wie vorhin beschrieben, zwischen den Lehrlatten ausgegossen und mit dem Richtscheite die Masse abgeglichen worden ist, über diese gestreut und mit hölzernen Schlägeln oder Klopfhölzern eingedrückt. Wenn dann nach einigen Tagen die Gypsmasse genugsam erhärtet ist, wird dieselbe mittelst eines Sandsteins und Sand abgeschliffen. Sind hierdurch die Unebenheiten entfernt, so wird zur Erlangung einer größeren Härte die Fläche, nachdem sie gereinigt, mit Alaun oder Leimwasser überstrichen. Die nach dem Schleifen hie und da bemerkbar gewordenen, durch Luftblasen in der Masse entstandenen kleinen Oeffnungen werden durchs Ueberstreichen der ganzen Fläche mit verdünnter Gypsmasse, wozu man sich wegen des besseren Bindens des Alabaster-Gypses bedient, entfernt. Ist dieser Ueberzug, der zuweilen wiederholt werden muß, erhärtet, so erfolgt ein nochmaliges Abschleifen mit einem feinkörnigen Sandstein und zuletzt mit Bimsstein und Wasser.

Die so geebnete Fläche wird hierauf, nachdem sie trocken geworden, mit in Terpentinöl aufgelöstem Wachs eingerieben und dann mit einer scharfen Bürste gebohnt.

Derartige Estriche mit in die Gypsmasse eingedrückten rothen, grauen, weißen und von anderen Farben gefleckten und geäderten Marmorstückchen sind in neuerer und neuester Zeit in öffentlichen und Privatgebäuden in Berlin mehrfach ausgeführt worden, die sich durch Dauerhaftigkeit und Schönheit auszeichnen.

Estriche von gefärbter Gypsmasse sind namentlich im Königl. Museum in Berlin sehr schön ausgeführt worden. Die Anfertigung derselben geschah in folgender Weise[1]).

Man mischte den aus der Gegend von Halberstadt entnommenen Gyps mit Farbe und goß die Masse in die durch Lehrlatten bezeichneten Friese u. s. w., hobelte hierauf die unebenen Stellen ab und bestrich dann die Flächen zwei- bis dreimal mit Oel, dessen Einziehen durch mehrere, etwa 1 Zoll über dem Fußboden angebrachte, mit glühenden Kohlen angefüllte eiserne Kästen befördert wurde. Nachdem dann der Fußboden mit Sandstein abgeschliffen worden, wurde derselbe mit aufgelöstem Wachs überzogen und wie Parquetfußböden gebohnt.

Einen gleich guten, dauerhaft gefärbten Gyps-Estrich erhält man auch durch folgendes Verfahren[2]).

Der Gyps wird trocken mit dem Farbestoff gemischt und das Mischungsverhältniß durch eine kleine Probe vorher genau ausgemittelt. Hat man diese Gypsmasse mit Wasser durchgearbeitet, so wartet man den Zeitpunkt ab, bis dieselbe die Consistenz eines steifen Mörtels angenommen hat, trägt denselben dann in der erforderlichen Stärke zwischen schablonenartigen Formen oder Leisten auf und schlägt ihn fest an. Nach Wegnahme der Formen, welche man vor dem Guß mit einem Gemisch von Wasser, Oel und Seife, zu einem crêmeartigen Brei durchgearbeitet, bestrichen hat, damit selbige von dem Guß sich leicht ablösen lassen, können nun auch Verzierungen mit dem Messer ausgeschnitten werden, insofern die Masse die gehörige Consistenz angenommen hat. Ist die Erhärtung soweit gediehen, daß der Gyps sich schaben läßt, so wird der ganze Fußboden zur Entfernung aller Unebenheiten vermittelst des Schlichthobels abgehobelt und geschliffen, wozu man sich Schleifsteine von Grauwacke bedient. Sobald es die Trockenheit des Fußbodens zuläßt, schreitet man

[1]) Notizblatt des Architekten-Vereins zu Berlin. 1841. S. 20.
[2]) Polytechnisches Archiv. 1839.

zum Oelen desselben, wodurch diese Gypsmasse außerordentlich an Festigkeit gewinnt. Unterläßt man das Oelen, so ist die Abnutzung weit früher zu befürchten. Entweder wählt man zum Oelen der Gypslage Leinöl, oder siedet dieses noch besser mit 5 Procent geschlemmter Bleiglätte zu einem Firniß. Das Oel wird heiß aufgetragen. Nach dem vollständigen Einziehen des Oels wird die Fläche mit Wachs überzogen und dann ganz in der Art wie hölzerne Fußböden gebohnt. Zum Färben des Gyps-Mörtels eignen sich nur allein Erd- und Mineralfarben, nicht aber Saftfarben, welche vom Gypse zerstört werden.

Zu schwarzen und grauen Farben nimmt man Kienruß, Frankfurter Schwarz, Mineralschwarz; zu gelben: Auripigment, gebrannten Oker, Chromgelb; zu rothen: Zinnober, Florentiner Lack, Englisch Roth, caput mortuum; zu braunen: Umbra; zu blauen: Berliner Blau, Indigo, künstlichen Ultramarin, Schmalte; zu grünen: Berliner Blau und Auripigment, grüne Erde, echt Chromgrün u. s. w. Durch das Ueberstreichen mit Baumöl wird der Ton dunkler.

Mittelst der Verbindung dieser verschiedenen Farben lassen sich die mannigfaltigsten Schattirungen für Verzierungen, Mosaiken u. s. w. hervorbringen und auch die Treppenwände bei Anwendung von Stuckmarmor[1]) reich und schön ausschmücken. Die farbigen Zeichnungen von Verzierungen, Figuren u. s. w. werden durch Schablonen von Holz ausgespart und nach Wegnahme derselben mit gefärbter Gypsmasse, wozu man sich des schnelleren Bindens wegen des Alabastergypses bedient, ausgelegt. Kleinere Verzierungen werden ausgestemmt oder mit einem Messer ausgeschnitten und gleicherweise mit gefärbter Gypsmasse ausgelegt.

Zu Fußböden in einigen Palais in Berlin hat man auch einzelne Gypstafeln mit auch ohne eingelegte Verzierungsstücke von verschiedenen Färbungen vorher gegossen und alsdann erst an Ort und Stelle scharf gegeneinander verlegt. Bei gewöhnlichem Gyps-Estrich ist jedoch dies Verfahren nicht so gut, als wenn in zusammenhängender Weise der Fußboden zur Stelle gegossen wird.

Zur Erzielung einer größeren Härte, Festigkeit und Wasserdichtigkeit des Gyps-Mörtels wandte man früher, wie auch jetzt noch, zwei Mittel[2]) an, indem entweder Alaun oder Leim in wässeriger Lösung mit dem auf gewöhnliche Weise gebrannten Gyps zusammengebracht wurde. Diese Verfahrungsweise zerfiel in eine Menge von Modificationen und sowohl die alten wie die neuen Stuckateure hielten ihr Verfahren der Gypshärtung geheim. Zumeist bestand das Verfahren entweder darin, daß der auf gewöhnliche Weise gebrannte und gepulverte Gyps mit einer Leimlösung angemacht wurde, oder daß man solche erst später nach dem Erhärten des Gypses anwendete, der vermöge seiner Porosität ein Quantum davon aufsaugt. Ebenso verfuhr man mit der Alaunlösung. Da, wo der Gyps nach dem Erhärten mit Leim- oder Alaunlösung getränkt wird (oft wurde auch Beides zugleich verwendet und darin ein besonderer Vortheil gefunden, indem, wenn man zuerst Leimlösung genommen und später den aufgelösten Alaun folgen ließ, ein gewisser Grad von Wasserdichtigkeit erzielt wurde), läßt sich der Vorgang des Erfolges leicht erklären. Die Poren des Gypses füllen sich zum Theil und das lockere, gleichsam krystallinische Gefüge erhält dadurch festeren Zusammenhang. Etwas Aehnliches scheint auch stattzufinden, wenn der gebrannte Gyps mit Alaun- oder Leimlösung angemacht wird. Nimmt man Alaunwasser zum Anmachen des Gypses, so bemerkt man ein sehr schnelles Erhärten desselben, so wie auch später eine sehr starke krystallinische Kruste, wenn man die Lösung einigermaßen gesättigt angewendet hatte, obschon man im Innern nicht zu dünner Gypsstücke einen sehr geringen Alaungehalt findet.

Macht man den gebrannten Gyps mit Leimwasser an, so findet hingegen eine sehr langsame Erstarrung desselben statt.

Verschiedene Gyps-Erhärtungsversuche, von dem Herrn C. Kreßler und dem Thonwaaren-Fabrikanten Herrn March in dessen Fabrik bei Charlottenburg angestellt, führten zu dem vollkommen günstigen Resultat, daß der einheimische Gyps eben sowohl, als der bei Paris aufgefundene zur Härtung tauglich sei und die Fabrikation dieses Materials im Großen leicht ins Werk zu setzen wäre.

Das Verfahren ist etwa folgendes: Der auf gewöhnliche Art gebrannte und pulverisirte Gyps wird mit einer kalten, gesättigten Alaunlösung — so viel als kaltes Wasser von pulverisirtem Alaun aufnimmt — angemacht und nach dem Erhärten und Trocknen noch einmal während 18 — 24 Stunden einer dunklen Rothglühhitze ausgesetzt. Man trägt hierbei Sorge, den Gyps vor Unreinlichkeiten und dem sogenannten Anrauch zu schützen. Der auf diese Weise noch einmal gebrannte Gyps wird durch zweckmäßige Maschinen in ein möglichst feines Pulver verwandelt und in verschlossenen Gefäßen aufbewahrt.

Man kann ihn nun eben sowohl allein für sich als in der Vermischung mit Sand bis zu einem gleichen Volumen und mehr noch verarbeiten, wobei man darauf hält, keinen zu großen Wasserzusatz zu machen, da hierdurch ein geringer Grad von Härte und Festigkeit sich ergeben würde; am besten ist es, nur so viel Wasser zuzusetzen, daß der Gyps eine gleichsam plastische Masse bildet, ohne daß sie dadurch die Fähigkeit verlöre, wie Mörtel durch die gewöhnlichen Werkzeuge des Maurers gehandhabt werden zu können. Im Uebrigen behandelt man diesen Gyps wie jeden anderen, doch wird man damit um so bequemer umgehen können, da er die Eigenschaft besitzt, erst nach etwa 5 — 7 Stunden fest zu werden. Für Fußböden, besonders in Vermischung mit Sand, giebt er eine festere Masse, als der bisher häufig zu diesem Zwecke benutzte Halberstädter Gyps. Stücke von einer mit Sand angemachten Gypsbekleidung konnte

[1]) Ueber Anfertigung von Stuckmarmor, Stucklustro und Mosaik-Arbeiten siehe: Triest, Handbuch zur Berechnung der Baukosten. 2. Aufl. 4. Berlin 1831. X. Abthl. S. 48 f. — Förster's Allgemeine Bauzeitung. Jahrg. 1840. S. 234. — Precht's Technologische Encyclopädie. 7. Bd. 1836. S. 273.

[2]) Notizblatt des Architekten-Vereins in Berlin. 1841. S. 49.

man nur mit besonderer Kraftanstrengung mittelst des Hammers zerschlagen, wobei man einen gewissen Grad von Zähigkeit wahrnahm, wie er wenigen Arten natürlichen Gesteins eigen ist. Aber noch eine Eigenschaft hat dieser gehärtete Gyps, die ihm eigenthümlich und vorzugsweise angehört, dies ist, mit den meisten Farben und Farbstoffen sich verbinden zu lassen. Die Alkalicität des gewöhnlichen Gypses macht die Färbung desselben durch manche Mittel unzuläßig; hier können aber selbst Lackfarben verwendet werden, und es lassen sich Schattirungen und Farbentöne hervorbringen, wie sie in solcher Herstellungsart noch nie vorkamen.

Wandflächen, welche man mit dem gehärteten Gyps abschlemmt, eignen sich ganz besonders für eine darauf auszuführende Decorationsmalerei mit gewöhnlichen Wasserfarben, die man in allen Gattungen hierauf verwenden kann. Auch mit Oelfarben läßt sich ohne Weiteres auf einem Grunde malen, den man mit einem solchen Gypsmörtel zubereitete; eine besondere Grundirung durch Oelfarben ist hierbei gar nicht nöthig.

Insbesondere in England sind mannigfache Versuche angestellt worden zur Darstellung einer Gypsmasse, die sich durch Härte und Festigkeit, so wie durch Politurfähigkeit auszeichne und dem schönsten weißen Marmor gleiche. Diese ausdauernden Versuche sind durch glückliche Erfolge gekrönt worden.

Der von Keene erfundene Marmor-Cement (Keene's marble cement), welchen die Patent-Inhaber Herren John Bazley White and Sons in London fabriciren, hat alle obigen Eigenschaften in vorzüglichem Maße. Derselbe wird vielfach verwandt zur Darstellung eines künstlichen Marmors auf Wandflächen, zu Fußböden u. s. w. im Innern der Gebäude und wegen seiner großen Härte und Festigkeit auch namentlich zur Sicherung gegen Abstoßen der Kanten an Thüren, Fenstern, Pfeilern, Gesimsen u. s. w. Im größeren Umfange ist dieser Cement in Berlin im Königl. neuen Museum verwendet worden.

Wird der Cement mit Farben gemischt, um Scagliola zu bilden, so kann man auf diese Weise die verschiedenfarbigsten Marmor-Arten billiger und leichter nachahmen, als mittelst irgend eines anderen Materials, und mit der Leichtigkeit, mit welcher eine Farbe in die andere gelegt werden kann, läßt sich Mosaik für Fußböden, Tischplatten und sonstige architektonische Decorationen ohne sehr erhebliche Kosten herstellen.

Die Verwendung dieses künstlichen Fabrikats gewährt überwiegende Vortheile über die von natürlicher Gypsmasse, namentlich bei Ueberzügen auf gemauerten Stufen und Podesten, wozu sich der Marmor-Cement vortrefflich eignet; denn die Verarbeitung und Verwendung dieses Cements ist leichter, weniger umständlicher als die von natürlicher Gypsmasse, auch bei größerer Härte und Festigkeit billiger als dieser, weil eiserne oder messingene Schienen zum festeren Abschluß längs der Trittkanten der Stufen gar nicht nöthig sind. Durch eingelegte farbige Streifen, Figuren u. s. w. lassen sich bei der Zartheit der Farbe des verarbeiteten Cements Tritt- und Steigungsflächen überaus schön ausschmücken.

Zum Ueberzug der Flächen des gemauerten Kerns der Stufen und Podeste genügt eine Stärke von $\frac{2}{8}$—$\frac{3}{8}$ Zoll. Die profilirte Ausladung der Stufen, wie sonstige Gliederungen an den Wangen u. s. w. einer Treppe werden von diesem Cement mittelst Schablonen gezogen.

Die Fabrik liefert zwei Sorten dieses Marmor-Cements. Die erste Sorte gleicht im verarbeiteten Zustande dem schönsten weißen Marmor; die zweite hat ein mehr gelbliches Ansehen.

Nach der englischen Anweisung hat man bei der Verarbeitung und Verwendung des Cements Folgendes zu beachten.

Der Cement beider Sorten wird mit reinem Wasser im Verhältniß von 2 Gallon (rund 8 preuß. Quart) auf 1 Bushel (10$\frac{1}{2}$ preuß. Metzen) Cement zu einem steifen Teig angerührt. In diesem Zustande wird die Mörtelmasse an die Fläche aufgetragen und mittelst eines Reibebretts gehörig geebnet. Ist die Masse erhärtet, so wird die Fläche mit sog. Schlangenstein, feinem Sandstein oder Bimsstein geschliffen und wenn nöthig polirt. Vor dem Anwurf des Mörtels muß das Mauerwerk von Staub und Schmutz gereinigt und dann etwas angenäßt werden, damit die Erhärtung der Masse nicht zu rasch vor sich gehe. Die Erhärtung des Cements erfolgt im Sommer in etwa 2 bis 3 Stunden, im Winter in etwa der doppelten Zeit.

Die Berührung mit Eisen und Eichenholz färbt den Marmor-Cement. Aus diesem Grunde sind bei der Verarbeitung des Cements eiserne, stählerne oder von Eichenholz gefertigte Werkzeuge zu vermeiden und nur solche von Kupfer oder Zink, Reibebretter und Schablonen zum Ziehen der Gliederungen 2c. von Buchsbaum-, Buchen- oder Tannenholz zu verwenden.

Es ist dringend zu empfehlen, daß man in allen Fällen, insbesondere aber bei Fußböden, wo Keene's Marmor-Cement auf Mauerwerk angewendet wird, den ersten Ueberzug oder die Unterlage von Portland-Cement — 1 Theil Cement und 2 Theile reinen scharfen Sand — $\frac{3}{8}$ — $\frac{4}{8}$ Zoll stark aufträgt, wodurch jede Feuchtigkeit abgehalten wird. Ist dieser erste Ueberzug erhärtet, so wird der zweite Ueberzug von Marmor-Cement $\frac{1}{4}$ Zoll stark aufgetragen, dann geschliffen und wenn erforderlich noch polirt. Die zweite Sorte Marmor-Cement wird auch mit und ohne Sandbeimischung zu gleichen Zwecken verwendet. Mischt man zum Marmor-Cement $\frac{1}{5}$, dem Maße nach, guten Portland-Cement, so erhält der letzte Ueberzug einen angenehmen Farbenton.

Bei Ueberzügen auf Wandflächen hat man in Berlin folgendes Verfahren eingehalten. Die Wandfläche erhielt zuvor einen guten gewöhnlichen Kalkputz, auf diesen wurde ein Ueberzug von nur $\frac{1}{8}$ Zoll stark von feinem reinen Sande bereiteten Kalkmörtel aufgetragen und auf diesen folgte dann erst der Ueberzug von Marmor-Cement, gemeiniglich $\frac{1}{8}$ Zoll stark. Nach dem Erhärten dieses Ueberzuges wurde die Fläche mit Bimsstein geschliffen und, um einen Glanz zu erzeugen, mit einem Lappen, der ein wenig gefettet, gerieben. Soll dieser Glanz erhöht werden, so wird die Fläche mit einer Mischung

von $2\frac{1}{2}$ Loth Stearin, $\frac{1}{4}$ Pfd. weißem Wachs und 23 Loth Terpentinöl, welche Bestandtheile zusammengeschmolzen werden, mittelst eines Pinsels überzogen, dann dieser Ueberzug mit feinem Leder gerieben und zuletzt die Fläche mit Terpentinspiritus nachpolirt.

Ein anderes englisches Fabrikat in dieser Art ist der Parian-Cement aus der Fabrik der Herren Francis Brothers in London. Weiß verarbeitet und polirt, gleicht dieser Cement dem Marmor von Paros, jedoch kann man denselben auch in allen nur möglichen Schattirungen färben.

Nach den in neuester Zeit in Berlin mit diesem Cemente ausgeführten Versuchen hält man denselben von gleicher Güte wie Keene's Cement. Die Verarbeitung und Verwendung des Parian-Cements, welchen die Fabrik ebenfalls in zwei Sorten liefert, ist gleich der des Keene's Cements.

Andere Cemente, die in England fabricirt und daselbst zu gleichen Zwecken, zu Ueberzügen auf Fußböden, Wänden u. s. w. vielfach benutzt werden, wie der Atkinson's Cement, Orsi's und Armani's Patent metallic Lava, letzterer in brauner, weißer und grünlicher Farbe zu haben und auch im Aeußern von Baulichkeiten anzuwenden, sind in Deutschland bis jetzt noch wenig in Aufnahme und Anwendung gekommen.

Kosten des Ueberzuges von Gypsmasse.

Der in Berlin zu baulichen Zwecken zur Verwendung kommende Gyps wird meistentheils aus dem Sperenberger, aus dem Lübthener und aus dem Halberstädter Gypsstein genommen.

Sperenberger Gyps, gebrannt und pulverisirt (Gypsmehl), erhält man in der Gypsbrennerei des Herrn Kühne, Lindenstr. 63, in drei Sorten. Von der gewöhnlichen Sorte, die man zu Estrichen benutzt, kostet der Scheffel = $1\frac{7}{9}$ Kubikfuß in kleineren Quantitäten $27\frac{1}{2}$ Sgr., in größeren Quantitäten 25 Sgr.; von der besseren Sorte der Scheffel 1 Thlr. 10 Sgr. und von der besten, sehr rein gesiebten, feinen Sorte der Scheffel 2 Thlr.

Lübthener Gypsmehl erhält man bei dem Agenten Herrn Theod. Gennerich sen., Heilige Geiststraße 4. Der Sack Mehlgyps, circa 2 Scheffel enthaltend und netto 160 Pfd. wiegend, kostet excl. Sack 1 Thlr., daher der Scheffel 15 Sgr.; der Sack feinen und schönen Alabastergyps, netto 165 Pfd. wiegend, excl. Sack $1\frac{2}{3}$ Thlr. An Transport zur Baustelle innerhalb Berlin kostet der Sack $2\frac{1}{2}$ Sgr.

Halberstädter Gypsmehl, das seiner Festigkeit und Härte wegen sich vorzüglich zu Estrichen eignet, erhält man in der Handlung der Herren Heyl u. Comp., Leipzigerstr. 75, den Scheffel, gut gesiebt und rein, zu 20 Sgr.

Nach Triest*) geben 16 Kubikfuß gebrannten pulverisirten Gyps oder sogenanntes Gypsmehl, mit 8 Kubikfuß Wasser angerührt, 12 Kubikfuß teigartige, beim Erhärten nicht weiter schwindende Masse (Mörtel).

Nach diesen Angaben, deren Richtigkeit wiederholte, sorgfältige Versuche bestätigt haben, schwindet der Gyps beim Anrühren mit Wasser um $\frac{1}{4}$ seines Volumens oder um 25 Procent. Man rechnet:

zu 1 □Ruthe Gyps-Estrich, 1 Zoll stark, 10 Scheffel oder $17\frac{7}{9}$ Kubikfuß Gypsmehl oder rund 13 Kubikfuß Mörtel,

zu 1 □Ruthe Gyps-Estrich, $1\frac{1}{2}$ Zoll stark, 15 Scheffel oder $26\frac{2}{3}$ Kubikfuß Gypsmehl oder rund 20 Kubikfuß Mörtel,

zu 1 □Ruthe Gyps-Estrich, 2 Zoll stark, 20 Scheffel oder $35\frac{5}{9}$ Kubikfuß Gypsmehl oder rund 27 Kubikfuß Mörtel,

und an Arbeitslohn für 1 □Ruthe gewöhnlichen Gyps-Estrich durchschnittlich 1 Thlr. 10 Sgr.

Hiernach kostet an Material und Arbeitslohn incl. Vorhaltung der Geräthschaften:

1. 1 □Fuß Estrich von Halberstädter Gyps nach der auf S. 115 beschriebenen Weise zu gießen, zu schlagen und abzuglätten
   bei einer Stärke von 1 Zoll . . . . 1 Sgr. 8 Pf.
   = = = = $1\frac{1}{2}$ = ... 2 = 5 =
   = = = = 2 = ... 3 = 1 =
2. 1 □Fuß Gyps-Estrich, durchschnittlich 1 Zoll stark, nach der auf S. 115 beschriebenen Weise zu gießen, zu schlagen, abzuhobeln, mit Sandstein abzuschleifen, 2—3 Mal mit heißem Leinöl zu überstreichen, sodann mit Wachs zu überziehen und zu bohnen (an Arbeitslohn 2 Sgr., Material 3 Sgr.) . . . . 5 Sgr.

Wird der Gyps gefärbt, so erhöhen sich die vorstehenden Preise pro □Fuß je nach den billigeren oder theuereren Farben durchschnittlich um 4—5 Pfennige.

Soll der Estrich in Felder abgetheilt und schmale Streifen ausgeschnitten, so wie diese mit farbiger Gypsmasse ausgelegt werden, so erhöhen sich obige Preise pro □Fuß um 6—8 Pf.

Die Kosten der Gyps-Estriche mit eingestreuten Marmorstückchen sind je nach der einfacheren oder reicheren Musterung, der beigemischten Farben und der Marmorstückchen sehr verschieden.

Bei einem Estriche, mit Friesen von gefärbter Gypsmasse eingefaßt und in Felder getheilt, in welchen Marmorstückchen von zwei verschiedenen Farben eingedrückt wurden, kostete

3. 1 □Fuß Gyps-Estrich, $1\frac{1}{2}$ Zoll stark, nach der auf S. 115 beschriebenen Art zu fertigen, mit Einschluß aller Materialien und Vorhaltung der Geräthschaften und Werkzeuge (an Arbeitslohn 5 Sgr. und an Material ꝛc. $2\frac{1}{2}$ Sgr.) . . . . $7\frac{1}{2}$ Sgr.

Keene's Marmor-Cement aus der Fabrik von John Bazley White and Sons in London erhält man
in Berlin bei dem Agenten Herrn Theod. Gennerich sen.,
in Hamburg bei dem Kaufmann Herrn Emil Müller,
in Cöln bei dem Kaufmann Herrn Simonis.

Nach der gefälligen Mittheilung des Herrn Müller kostet in Hamburg:

Die Tonne Marmor-Cement erster Qualität von blendend weißer Farbe, durchschnittlich 290 preuß. Pfd. brutto oder 270 Pfd. netto enthaltend . . . . 12 Thlr.

Die Tonne zweiter Qualität von etwas gelblicher Farbe, durchschnittlich 280 Pfd. brutto oder 260 Pfd. netto enthaltend 8 Thlr.

An Wasserfracht von Hamburg nach Berlin kostet der Zoll-Centner = 100 Pfd. circa 5 Sgr., also pro Tonne resp. $14\frac{1}{2}$ und 14 Sgr.

An Eisenbahnfracht kostet der Zoll-Centner bei kleinen Quantitäten circa $13\frac{1}{2}$ Sgr., also pro Tonne resp. $39\frac{1}{6}$ und $37\frac{4}{5}$ Sgr. Bei Quantitäten von 70 Zoll-Centnern beträgt die Eisenbahnfracht pro Zoll-Centner circa 8 Sgr., also pro Tonne resp. $23\frac{1}{5}$ und $22\frac{2}{5}$ Sgr.

Hiernach würde die Tonne erster Qualität, $2\frac{5}{11}$ Centner Cement enthaltend, loco Berlin incl. Wasserfracht kosten 12 Thlr. 14 Sgr. 6 Pf.
   oder der Centner Cement . . . . 5 = 2 = 7 =
die Tonne zweiter Qualität, $2\frac{4}{11}$ Ctr. Cement
   enthaltend . . . . 8 = 14 = — =
   oder der Centner Cement rund . . . . . . 3 = 17 = 6 =

1 Centner Cement, mit 20 Quart oder circa $\frac{3}{4}$ Kubikfuß Wasser angerührt (welche Wassermenge genügt, um einen verarbeitbaren Mörtel zu erhalten), giebt mit Einschluß des Verlustes $1\frac{1}{4}$ Kubikfuß erhärtete Cementmasse.

1 Kubikfuß erhärtete Cementmasse erster Qualität kostet sonach rund 4 Thr. 2 Sgr.

1 Kubikfuß desgleichen zweiter Qualität rund . . . . 2 = 26 =

Mit einem Kubikfuß Cementmasse können bei einem Auftrage von $\frac{1}{4}$ Zoll Stärke 48 □Fuß Flächen überzogen werden, wonach

*) Handbuch der Landbaukunst u. s. w. 5. Aufl. Bd. 1. S. 374.

1 □Fuß Ueberzug von Keene's Marmor-Cement erster Qualität, $\frac{1}{4}$ Zoll stark . . . . 2 Sgr. $6\frac{1}{2}$ Pf.

1 □Fuß desgleichen zweiter Qualität, $\frac{1}{4}$ Zoll stark . 1 = $9\frac{1}{2}$ =

excl. der unteren Decklage kosten würde.

Nimmt man zur unteren Decklage die zweite Qualität und zur oberen die erste Qualität, jede Lage $\frac{1}{4}$ Zoll stark, so kostet

1 □Fuß Ueberzug, $\frac{1}{2}$ Zoll stark, in 2 Lagen . . . . 4 Sgr. 4 Pf.

Wird die untere Decklage von Portland-Cement (1 Theil Cement und 2 Theile Sand) $\frac{1}{4}$—$\frac{3}{8}$ Zoll stark, die obere von Marmor-Cement erster Qualität $\frac{1}{4}$ Zoll stark gefertigt, so kostet

1 □Fuß Ueberzug, $\frac{4}{8}$—$\frac{5}{8}$ Zoll stark, in 2 Lagen . . . . 3 Sgr. 3 Pf.

Das Arbeitslohn beträgt für:

1 □Fuß Ueberzug, die Cementmasse in einer Lage $\frac{1}{4}$—$\frac{1}{2}$ Zoll stark aufzutragen, zu schleifen und zu poliren, incl. Bereitung des Mörtels, Vorhaltung der Werkzeuge u. s. w., je nach der sauberen Ausführung . . . . $\frac{2}{3}$—1 Sgr.

1 □Fuß Ueberzug desgl. in zwei Lagen, $\frac{4}{8}$—$\frac{5}{8}$ Zoll stark . 1—$1\frac{1}{3}$ =

1 laufender Fuß vordere Gliederung an den Stufen etwa nach Fig. 8. Bl. V. zu ziehen, zu schleifen und zu poliren, incl. Material und Vorhaltung der Schablonen u. s. w. . . . . $2\frac{1}{2}$ Sgr.

Den Parian-Cement aus der Fabrik der Herren Ch. Francis Brothers in London, dem vorigen Cemente in Güte und in der Verarbeitung gleich, erhält man in Berlin bei dem Agenten Herrn H. Hoffstädt, Alte Schönhauserstr. 31.

Die Tonne Parian-Cement von der feineren, besseren Qualität, durchschnittlich 290 Pfd. brutto wiegend und 4 Bushel*) = 2,64 preuß. Scheffel oder 4,69 Kubikfuß enthaltend, kostet . . . . . . 14 Thlr.

Die Tonne von der ordinaireren Qualität und von gleichem Inhalt wie die vorige, kostet . . . . $10\frac{1}{2}$ Thlr.

An Transport zur Baustelle innerhalb Berlin kostet die Tonne $2\frac{1}{2}$ Sgr.

§. 58.

Von dem Ueberzuge mit vulcanisirtem Kautschuk oder Gummi elasticum — Kork-Teppiche, nebst Kosten-Angabe.

Hölzerne Treppen gewähren bekanntlich vor den steinernen und metallenen das Angenehme, daß sie trockener, wärmer und elastischer sind. Zur Erzielung einer mindestens gleichen Annehmlichkeit des Begehens steinerner Treppen wie bei hölzernen hat sich die Anwendung von vulcanisirtem Kautschuk nach vorgenommenen Versuchen vollkommen bewährt erwiesen.

Der Kautschuk, Gummi elasticum (Federharz) wird in gewöhnlichem Zustande, wie bekannt, leicht durch Temperaturveränderungen afficirt; er verdirbt in der Hitze, in der Kälte wird er hart und verliert seine Elasticität.

Vor etwa acht Jahren gelang es dem Engländer Thomas Hancock, den Kautschuk dadurch gegen Temperaturveränderungen in hohem Grade unempfindlicher zu machen, daß er ihn in der Wärme mit Schwefel verband. Dieses Präparat nannte man dann geschwefelten Kautschuk (vulcanized rubber).

Seitdem hat dies vorzügliche Material eine höchst mannigfaltige und wichtige Anwendung in der Technik und Industrie gefunden.

Der so veränderte Kautschuk läßt sich durch Walzen in verschiedener Länge, Breite und Stärke bearbeiten, auch färben und durch Pressung mit den mannigfaltigsten Mustern versehen; er ist wasser- und luftdicht, selbst in sehr dünnen Schichten dauerhaft, im höchsten Grade elastisch und bei der Stärke und Dichtheit seiner Massentheile widersteht er vorzüglich Druck und Stoß*).

*) 1 Bushel = 10,58 preuß. Metzen oder 0,66 Scheffel à $1\frac{1}{3}$ Kubikfuß.

Die rühmlichst bekannte Gummi- und Gutta-Percha-Waaren-Fabrik von Fonrobert und Reimann in Berlin liefert derartigen präparirten Kautschuk in anerkannt vorzüglicher Güte, der bis zu einer Kälte von 20° R. immer noch seine Elasticität behält und bei einer Hitze von 120° R. nicht schmilzt.

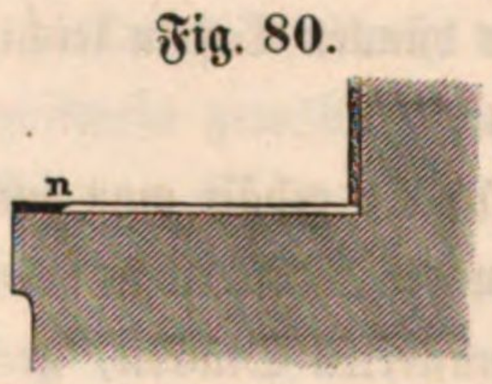
Gutta-Percha hingegen, welches eine bei weitem geringere Elasticität besitzt und schon in gewöhnlichem Zustande fast so hart wie Holz ist, schmilzt bereits bei einer Hitze von 60° R.

Die Verwendung des vulcanisirten Kautschuks zum Belegen der Trittflächen steinerner Treppen würde in einer Stärke von $\frac{1}{8}$ Zoll völlig ausreichend sein. Der größeren Dauer wegen ist es zweckmäßig, sich hierzu eines Ueberzuges mit einer in der Mitte liegenden Hanfeinlage zu bedienen. Bei einer Stärke eines solchen Ueberzuges von $\frac{1}{8}$ Zoll sind die drei Lagen, die beiden äußeren von vulcanisirtem Kautschuk und die innere von Hanfgewebe, von ziemlich gleicher Stärke.

Vor dem Belegen sind die Trittflächen der gemauerten Stufen und Podeste gut zu ebnen und das vordere Profil der Stufen mit Cement zu ziehen. Nachdem das Austrocknen des Putzes erfolgt ist, wird der Kautschuk-Ueberzug mittelst einer Auflösung von gewöhnlichem Kautschuk in Stein- oder Terpentinöl auf die Unterlage geklebt, so daß der Ueberzug dann mit der vorderen Putzfläche der Stufe in einer Ebene zu liegen kommt. In gleicher Weise hat die oben genannte Fabrik in mehreren Wohngebäuden in Berlin feuchte Wände mit dem besten Erfolge mit dünnen Tafeln dieses Materials überzogen.

Bei Anwendung von eisernen oder messingenen Schienen werden diese nach hinten zu etwas abgeschrägt, wie dies *n* in Fig. 80 veranschaulicht, um den längs dieser Seite ebenfalls abgeschrägten Kautschuk-Ueberzug zu überdecken, sonach ein Ausgleichen, Deckung der Fugen und besseres Festhalten zu ermöglichen. Will man eine dergleichen Schiene längs der Auftrittskante nicht haben, so kann der Ueberzug über die vortretende Gliederung gespannt und unterhalb eines Stäbchens derselben dann mittelst einer schmalen Schiene befestigt werden.

Fig. 80.



Bei Verwendung dieses Materials auf Treppen dürfte die Erfahrung bald die geeignetste und zweckmäßigste, wie auch die möglichst billigste Art und Weise der Befestigung des Ueberzuges auf der massiven Unterlage lehren. Die genannte Fabrik übernimmt dergleichen Arbeiten unter Garantie der Dauer.

Gewöhnlich hat der vulcanisirte Kautschuk eine zarte, hellgrau-grünliche Farbe und stimmt mit der Farbe des Portland-Cements fast täuschend überein. Auch ist dieser präparirte

*) Eine Kautschukmasse zu Fußböden, zum Dachdecken u. s. w. wird nach Poole aus 2 Theilen Kautschuk, 1 Theil Schwefel, eingekochtem Steinkohlentheer und einem beliebigen Farbestoffe zusammengesetzt, zu Platten ausgewalzt und einer starken Hitze ausgesetzt. Die Befestigung kann alsdann mit Nägeln oder Schrauben geschehen. Polytechnisches Centralblatt. 19. Lief. 1853.

Kautschuk in Stücken von verschiedener Stärke, Länge und Breite, mit auch ohne fein gerippter oder sonst gemusterter Oberfläche im Handel zu erhalten. Proben hiervon, wie auch von Ueberzügen mit Hanfeinlagen findet man in der vorhin erwähnten Fabrik stets vorräthig. Trittflächen, mit diesem Material überzogen, lassen sich leicht vom Schmutze und Staube durch Bürsten reinigen, auch können beschädigte Stellen in dem Ueberzuge gut und sauber reparirt werden.

Seit etwa sechs Jahren ist das Rohmaterial um fast 100 Procent theurer geworden, theils durch die vermehrte Anwendung desselben überhaupt, theils durch den Mangel an Kräften zur Gewinnung des Rohproducts und im Wesentlichen dadurch, daß die Nord-Amerikaner in neuester Zeit dies Material in großartigen Massen selbst verarbeiten. Dieser gesteigerte Preis des Rohmaterials würde die Anwendung des vulcanisirten Kautschuks zu Gangbelegungen beeinträchtigen, wenn nicht die gegenwärtig vervollkommnete Fabrikationsweise diesen Mehrbetrag des Rohmaterials auszugleichen im Stande wäre.

Ein Quadratfuß vulcanisirter Kautschuk-Ueberzug, $\frac{1}{8}$ Zoll stark, wiegt circa 22 — 24 Lth. und kostet gegenwärtig in der Fabrik der Herren Fonrobert und Reimann mit oder ohne Hanfeinlage 22½ — 25 Sgr.

Seit mehreren Jahren sind in England vielfach in bürgerlichen und öffentlichen Gebäuden die Patent-Gummi-elasticum-Fußteppiche im Gebrauch. So sind z. B. auch die Fußböden des neuen Parlamentshauses in London damit belegt worden. Die Masse besteht aus einer Auflösung von Kautschuk, unter welcher geraspelter Kork geknetet und dann zu Tafeln in verschiedener Länge und Breite bei einer Stärke von $\frac{1}{8}$ — 1 Zoll ausgewalzt ist. Diese Masse ist sehr dauerhaft, fest und trocken, durchaus wasserdicht, in dünnen Tafeln leicht biegsam und geht es sich angenehm darauf.

Die aus dieser Masse bereiteten Teppiche erhält man im Handel mit mehr oder weniger reich bedruckten Mustern in verschiedenen Farben, jedoch auch in ungemusterten Stücken, gewöhnlich in Längen von 24 Fuß und in einer Breite von 2½ bis 3 Fuß, und werden wegen ihrer vielen Vorzüge und Billigkeit gegenwärtig in Deutschland zum Belegen steinerner Fußböden häufig verwandt.

In Berlin erhält man diese Teppiche bei dem Königlichen Commissionsrathe Herrn Uthemann, Krausenstr. 43, und in Magdeburg bei dem Kaufmann Herrn Josti u. Comp. Auch ist die Fabrik der Herren Fonrobert u. Reimann in Berlin zur Anfertigung dieser Teppiche bereit.

Ein Quadratfuß von diesen Patent-Fußteppichen, $\frac{1}{8}$ Zoll stark, kostet, je nachdem diese mehr oder weniger reich mit Mustern in verschiedenen Farben bedruckt sind, 8 — 15 Sgr. Im Verhältniß der Stärke nimmt auch der Preis zu.

Ein Quadratfuß in ungemusterten Stücken von natürlicher caffeebrauner Farbe kostet, $\frac{1}{8}$ Zoll stark, 7 Sgr., $\frac{3}{16}$ Zoll stark, 10 Sgr.

Zum Belegen der Trittflächen steinerner Treppen, wie deren Flure eignet sich auch dieses Material vortrefflich; auch ist es nicht theurer als kieferne oder eichene Deckbohlen und gewährt, mit farbigen Mustern versehen, ein recht schönes Ansehen, so daß gewöhnliche Teppiche auf Treppen, mit diesem Material belegt, entbehrlich werden. Die Befestigung des Materials auf der steinernen Unterlage der Stufen und Podeste u. s. w. geschieht wie bei dem Ueberzuge von vulcanisirtem Kautschuk durch eine Auflösung von Kautschuk, welche man nebst der Gebrauchsanweisung in obigen Handlungen mit erhält.

Einzelne Stücke dieser Teppiche können dadurch gut miteinander verbunden werden, wenn diese an den Enden abgeschrägt, dann, mit der Auflösung bestrichen, übereinander gelegt werden und unterhalb noch über dem Stoß aufgeklebte Leinwandstreifen erhalten.

§. 59.

Ueber Anfertigung und Verwendung von Mosaikplatten nebst Kosten-Angabe.

Bei eleganten Treppen können die Stufen- und Podestflächen auch mit Mosaikplatten nach bestimmten Mustern mit auch ohne Anwendung gewalzter oder gegossener eiserner oder messingener Schienen (Abschnitt VII.) ausgelegt werden, die einen überaus schönen Anblick gewähren, dauerhaft und bei reichem Farbenschmuck nicht theurer als andere zur Ausschmückung der Stufen und Podeste verwendete Materialien sind.

Stufen, in dieser Art mit farbigen Mosaiksteinen von gebrannter Steinmasse ausgelegt, nach Mustern ähnlich wie Fig. 2 und 3. Bl. VII., sind mit Anwendung von gewalzten eisernen Schienen vor der Auftrittskante in dem Wohnhause des Herrn March in Charlottenburg 1847 sehr schön ausgeführt worden und haben sich bis jetzt untadelhaft erhalten.

In gleicher Weise ist von dem Verfasser im Sommer 1856 eine Treppe und Fußboden eines großen, reich decorirten Balcons an dem Officier-Speiselocale der Cavallerie-Caserne vor dem Halleschen Thore bei Berlin ausgeführt worden. Die Stufen, à 4½ Fuß lang, sind von festen Mauersteinen auf Unterwölbung zwischen Wangen mit Portland-Cement gemauert. Die Auftrittskanten sind geschützt durch gußeiserne Schienen mit Blätterwerk, nach Fig. 16 u. 17. Bl. V. profilirt, die seitlich in die Wangenmauern 1 Zoll tief eingreifen und in der Mitte der Länge mit dem Stufenkern durch einen Steindübel verankert sind. Die Mosaikplatten, ähnlich dem Muster Fig. 2. Bl. VII., jedoch in reicherem Farbenschmuck in der March'schen Fabrik vorzüglich schön gefertigt, sind in den Auftrittsflächen in Portland-Cement fest gebettet und seitlich begrenzt durch die Wangenmauern, durch die nächste Stufe und vorn durch die gußeisernen Schienen. Die Steigungsflächen sind mit Portland-Cement geputzt und so wie die Schienen mit einem sauberen, sandsteinfarbenen Oel-Anstrich versehen.

Der Fußboden des Balcons, unterwölbt, wurde mit Mauersteinen auf flacher Seite in Kalkmörtel abgepflastert und auf

diese Fläche dann die Umrisse der Muster mit Kohle verzeichnet. Die Umrahmung der Felder und die mittleren Theile derselben, welche mit Mosaikplatten ausgelegt werden sollten, wurden hierauf 1 Zoll tief ausgestemmt. Dies Ausstemmen mit einem gut verstählten scharfen Stemmeisen ging rasch von Statten und dürfte dem Aussparen gleich bei der Pflasterung der Flächen vorzuziehen sein. In diese vertieften Umrahmungen in dem Pflaster wurden nach Schnur und Richtscheit die Mosaikplatten in Portland-Cement so verlegt, daß sie mit ihrer Stärke von 1¼ Zoll nur ⅝ Zoll über das seitliche Pflaster hervorragten. Die so durch diese Umrahmung gebildeten Felder wurden dann mit Asphalt ⅝ Zoll stark überzogen. Die aufgetragene Asphaltmasse erhielt wenig Kieszusatz und wurde noch heiß gut abgeglättet, sodann mit reinem feinen Sande überstreut und dieser mittelst eines Reibebretts tüchtig verrieben.

Diese Arbeiten wurden durch den Asphaltfabrikanten Herrn Schlesing vortrefflich ausgeführt; überall schließt sich scharf die Masse an die Mosaikplatten an und nirgends sind Näthe zu erkennen, was dadurch vermieden wurde, daß die bereits erkaltete Asphaltmasse, durch Gegendrücken und Auflegen der heißen, vorher erwärmt und dann tüchtig die Nath mit dem Reibebrett abgeglättet und verrieben wurde. Durch das Absanden erhielt der Asphalt-Ueberzug einen schönen grauen Farbenton, so daß sich in diesen Asphaltflächen die Mosaiken von blauen, rothen und weißen Steinchen sehr schön markiren.

Theils beim Aufbringen der Asphaltdeckmasse, theils beim Abglätten und Abreiben derselben kommt es bei aller Achtsamkeit vor, daß hie und da die eingelegten Mosaiksteinchen mit Asphalt beschmutzt werden. Nach vollendeter Arbeit können dergleichen Stellen leicht mit Terpentinöl und wollenem Lappen oder Bürste und durch Nachwaschen mit reinem Wasser entfernt werden. Andere Unreinigkeiten lassen sich mit Wasser verdünnter Salzsäure beseitigen. Um die schwarze Farbe des Asphalts noch mehr zu mildern, als dies durch das Absanden geschehen kann, hat man in einigen Fällen den Asphalt-Ueberzug mit reinem Portland-Cement-Pulver übersiebt und dann die Fläche abgerieben, wodurch eine mehr graue Farbe erzielt wurde.

Zur Ausfüllung der Felder kann man jedoch statt des Asphaltes auch Portland-Cement, Oel-Cement oder Keene's Cement verwenden.

Dergleichen Fußböden (Podeste) und Stufen mit in die Deckmasse eingelegten Mosaiken empfehlen sich durch ihre verhältnißmäßige Billigkeit, ungemeine Sauberkeit und Schönheit, die durch zweckmäßige Anordnung des Musters noch wesentlich erhöht werden kann.

Sollen Stufen- und Podestflächen mit Mosaikplatten ausgelegt werden und zum festen Abschluß längs der Stufenkante keine eisernen Schienen zur Anwendung kommen, so ist der Raum zur Aufnahme der Platten in den Flächen auszusparen in der Art, wie dies in dem Durchschnitte der Stufe *b.* Fig. 11. Bl. V. ersichtlich ist. Nach dem sorgfältigen Verlegen der Platten ist dann der geglättete Ueberzug von Portland-Cement, Oel-Cement oder Keene's Cement, sauber anschließend an die Begrenzung der Platten, zu fertigen.

Die Anfertigung der Platten von aus Thon geformten und gebrannten Mosaiksteinen geschieht, wie folgt:

Auf einem in der unteren Fläche mit eingeschobenen Leisten versehenen Reißbrette werden zur Begrenzung der anzufertigenden Platte Leisten von etwa 1½ Zoll Breite und 1¼ bis 1½ Zoll Höhe mit einigen Holzschrauben befestigt. In diesen so umgrenzten Rahmen wird nun die Zeichnung, nach welcher die Mosaik ausgeführt werden soll, gelegt und darüber eine Glasplatte. Letztere dient insbesondere zur Schonung der Zeichnung, jedoch auch um eine glatte Unterlage für die Mosaiksteine zu gewinnen. Auf diese Glasplatte werden nun die kleinen, verschiedenartig gefärbten Mosaiksteine von gebranntem Thon gewöhnlich von quadratischer oder rautenförmiger Gestalt von ¾—⅘ Zoll Seitenlänge und ⅜ Zoll Stärke nach Maßgabe der Zeichnung gelegt. Ist so die Glasplatte mit Steinen, die glatte Oberfläche derselben nach unten, belegt, so wird der innere Raum über diesen bis zum oberen Rande der Einrahmungs-Leisten, also etwa ⅞—⁹⁄₈ Zoll hoch, mit Portland-Cement-Mörtel, ohne Beimischung von Sand, ausgefüllt und dieser dann mit einem Lineal über die Einrahmungs-Leisten glatt abgestrichen. Nach Innen sind die Leisten vorher gut einzufetten, damit der Cement nicht zu fest anhafte. Zum besseren Anhaften des Mörtels beim Verlegen der Mosaikplatten pflegt man auch wohl in dem Cement einige rinnenartige Streifen zu machen. Ist die Cement-Füllmasse erhärtet, so werden die Leisten, welche die Umrahmung der Mosaikplatten bildeten, beseitigt und diese dann von der Glasplatte abgehoben.

Die Ausfüllung der eingerahmten Fläche einer Mosaikplatte geschieht gewöhnlich auch in der Weise, daß man eine Lage Cement auf der Rückseite der gelegten Mosaiksteine ausbreitet und darüber im Verbande eine auch zwei Lagen Dachsteine legt; die obere Lage wird dann mit Cement abgeglichen. Hierdurch wird Cementmasse erspart und die Platten erhalten auch eine größere Festigkeit. Aus gleichem Grunde erhalten die Platten auch eine Stärke von 1¼—1½ Zoll, jedoch können füglich auch Platten von geringerer Stärke verwendet werden.

Größere und kleinere Mosaikplatten in dieser Art, von farbigen Mosaiksteinen mit Portland-Cement gefertigt, findet man in reichster Auswahl in der Thonwaaren-Fabrik des Herrn March in Charlottenburg stets vorräthig. Auch übernimmt derselbe das accurate Verlegen dieser Platten in und außerhalb Berlin unter Garantie der Dauer. Das Verlegen der Platten kann jedoch auch durch jeden geschickten Maurer bewirkt werden.

Diejenigen, welche die Platten nach obiger Anweisung selbst anfertigen wollen, erhalten die Mosaiksteine in verschiedenen Formen und Farben in der genannten Fabrik.

Die Preise der Mosaikplatten, so wie die der Mosaiksteine sind auf S. 97 angegeben.

Neunter Abschnitt.

Von dem Verlegen oder Versetzen der Blockstufen und Podestplatten von natürlichen und künstlichen Steinen, nebst Kosten-Angabe.

Unter Verlegen oder Versetzen der Steine versteht man im Allgemeinen die Art und Weise, wie jeder einzelne Stein an den Ort seiner Bestimmung gesetzt und mit den übrigen Steinen verbunden wird.

Bei Werkstücken von natürlichen Steinen geschieht das Versetzen derselben durch den Steinmetz und, wenn Werkstücke in Verbindung mit Mauerwerk kommen, mit Hülfe des Maurers. Werkstücke, von künstlichen Steinen und Cement construirt, werden gewöhnlich nur allein durch den Maurer versetzt.

Da dergleichen Werkstücke zumeist von nicht unbedeutendem Gewichte sind, so ist das Versetzen eine beschwerliche Arbeit und erfordert viel Genauigkeit und Aufmerksamkeit. Zum Heben und Bewegen der Werkstücke auf der Baustelle bedient man sich gewöhnlich der Winde- und Krahnvorrichtungen, wie der Rollwagen. Gegen Beschädigungen bei diesem Transport müssen die Werkstücke durch weiche, polsterartige Unterlagen geschützt werden. Ebenso erhalten Werkstücke, um welche Taue gewunden werden, zur Erhaltung der Kanten u. s. w. dergleichen Polster unter dem Tauwerk. Um das Umwinden von Tauwerk entbehrlich zu machen, werden in dem zu hebenden Werkstücke eiserne Vorrichtungen, unterhalb schwalbenschwanzartig bearbeitet, eingelassen, die nach geschehenem Transport leicht wieder entfernt werden können. Werkstücke von nicht zu großem Gewicht und unförmlicher Gestalt bei sonst bequemem Zugang werden auf Baustellen ohne weitere mechanische Vorrichtungen durch Mannschaften am gehörigen Orte versetzt. Insbesondere beim Versetzen der künstlich construirten Stufen und Platten durch den Maurer kommen bei der Ungewöhnlichkeit dieser Arbeiten nicht selten Fälle vor, wo diese Arbeiten nicht mit der nöthigen Sorgfalt ausgeführt sind und man bei einer sonst in ihren Theilen gut ausgeführten Treppe in der Zusammensetzung derselben bleibende Mängel wahrnimmt.

Beim Versetzen der Stufen hat man wesentlich darauf zu achten, daß sie

1. ihrer Länge nach horizontal zu liegen kommen,
2. ihrer Breite nach weder nach vorn ansteigend, noch nach hinten geneigt, oder umgekehrt zu liegen kommen, sondern mit Ausnahme der Stufen zu Freitreppen, die wegen des besseren Abflusses von Regenwasser eine geringe Neigung nach vorn erhalten, ebenfalls horizontal bearbeitet und versetzt werden müssen. Ein Gleiches ist bei den Podestplatten zu beachten.
3. Sämmtliche Stufenkanten eines jeden geraden Treppenlaufs müssen in einer Ebene liegen, keine Kante darf vortreten noch zurückliegen (Fig. 3 und Fig. 12. Bl. I.).

Die beiden ersten Erfordernisse machen beim Versetzen ein öfteres Abwägen der Stufen und Podestplatten nothwendig. Zu diesem Abwägen bedient man sich gewöhnlich einer Setzwaage und eines Richtscheites. Theils die Mangelhaftigkeit der Anfertigung, theils die Abnutzung in Folge vielfältigen und langen Gebrauchs beider Werkzeuge macht oft ein accurates Abwägen nicht gut möglich. Selten findet man bei dem Maurer eine bessere als gewöhnlich construirte Setzwaage. Statt das kleine Gewicht, die Bleikugel, nebst ihrem Aufhängepunkte in eine mit einer Glas- oder Horntafel bedeckte Höhlung einzuschließen, hängt der dünne Faden mit der Kugel unbedeckt in dem perpendiculären Einschnitte. Bei der oft heftigen Zugluft, die in einem im Ausbau befindlichen Gebäude vorhanden ist, und bei windigem Wetter draußen kommt das Loth selten ordentlich in Ruhe und wird dadurch ein genaues Abwägen, wie selbiges zu Treppen nöthig, schwierig. Auch wird auf Baustellen Setzwaage und Richtscheit nicht besser behandelt, wie Kelle und Hammer. Man findet daher zumeist die Kanten beider Werkzeuge abgestoßen und sonst beschädigt. Auch selten wird daran gedacht, die Richtigkeit der Setzwaage und des Richtscheites zu prüfen, namentlich ob die Seiten des letzteren gerade gehobelt und beide Seiten parallel sind.

Es ist daher nothwendig, vor dem Gebrauche beider Werkzeuge, wie selbige auf Baustellen gewöhnlich vorhanden, sich von deren Richtigkeit und Brauchbarkeit zu überzeugen.

Zu genaueren Abwägungen bedient man sich zu baulichen Zwecken auch gut gefertigter und zweckmäßig eingefaßter Röhrenlibellen, wie sie namentlich in England zu diesem Behuf vielfach im Gebrauch sind und wegen ihrer großen Vorzüge auch bei uns von Bauhandwerkern mehr benutzt werden sollten. Sie sind beim Gebrauch bequem, zuverlässiger und nicht von Wind und Wetter so abhängig, wie die gewöhnliche Setzwaage, nehmen wenig Raum ein, sind leicht zu transportiren und es kann nicht bald etwas davon verdorben werden, indem der Hauptheil derselben, die Libelle, in einer fest verschlossenen Röhre sich befindet.

Beim Versetzen der künstlich construirten Stufen in dem benannten Cavallerie-Casernement wurde eine in England gefertigte Libellenwaage, wie Fig. 14. Bl. IX. diese in der Seiten- und oberen Ansicht darstellt, angewandt. Die gläserne Röhre *a*, 2 ½ Zoll lang und ½ Zoll im Durchmesser weit, war oberhalb in einem kleinen Richtscheite von Ebenholz, 1 ¼ Fuß lang und 1 ⅛ Zoll breit, eingelassen; ihr oberer Theil war frei, um die hin- und herspielende, etwa ½ Zoll lange Luftblase sichtbar werden zu lassen. Auf diesem frei gebliebenen oberen Theil

der gläsernen Röhre war die Mitte eingeritzt und gleiche Abtheilungszeichen waren von der Mitte aus, rechts und links auf einer, auf beiden Seiten der Röhre befindlichen und befestigten dünnen Messingplatte eingeätzt. Die untere Seite des Richtscheites *b c*, parallel mit der Axe der Libelle, war scharf und glatt abgehobelt. Das Richtscheit wie die Röhre kann jedoch eine größere Länge und Breite erhalten. Zur Horizontalstellung von Linien und Ebenen muß die Luftblase unter dem Nullpunkt der Theilung oder dem mittleren höchsten Punkte der gläsernen Röhre stehen.

Eine in vieler Beziehung bessere Art Waage mit Röhren-Libelle hat Herr Karmarsch in den Mittheilungen des hannöverschen Gewerbe-Vereins (Heft 2. 1853), wie folgt, beschrieben.

Fig. 81.

Obere Ansicht.

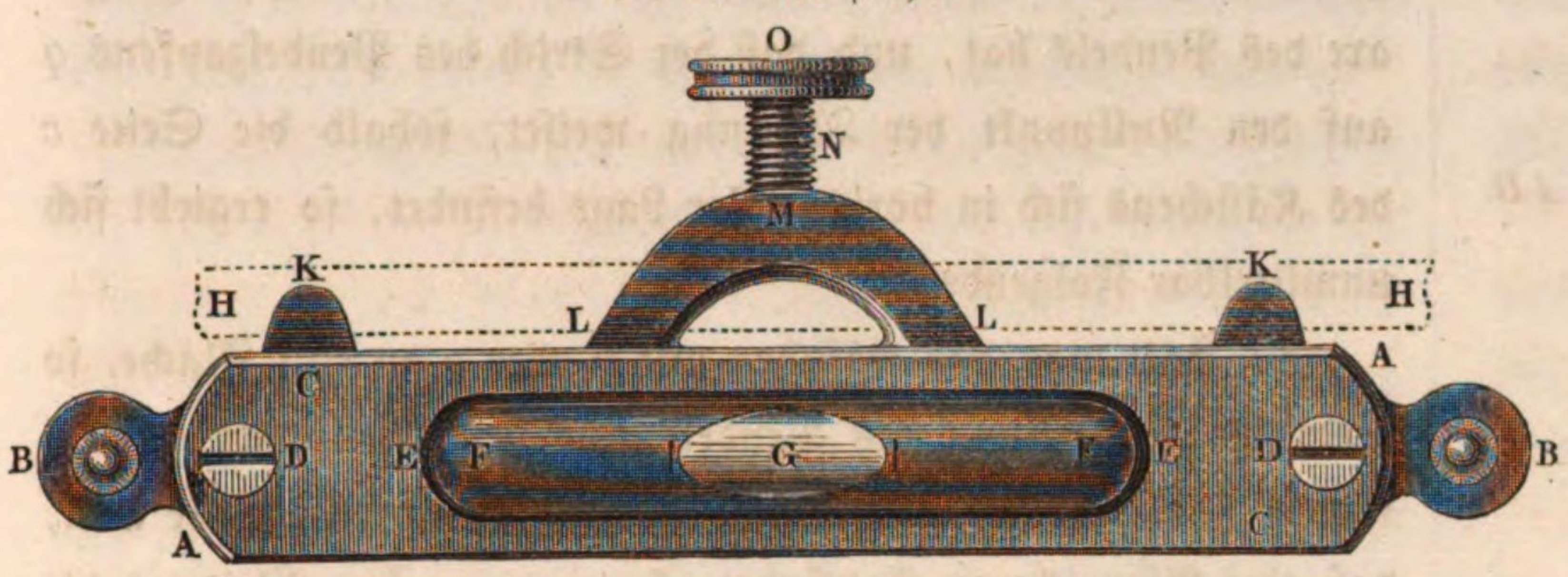


Fig. 82.

Vordere Ansicht.

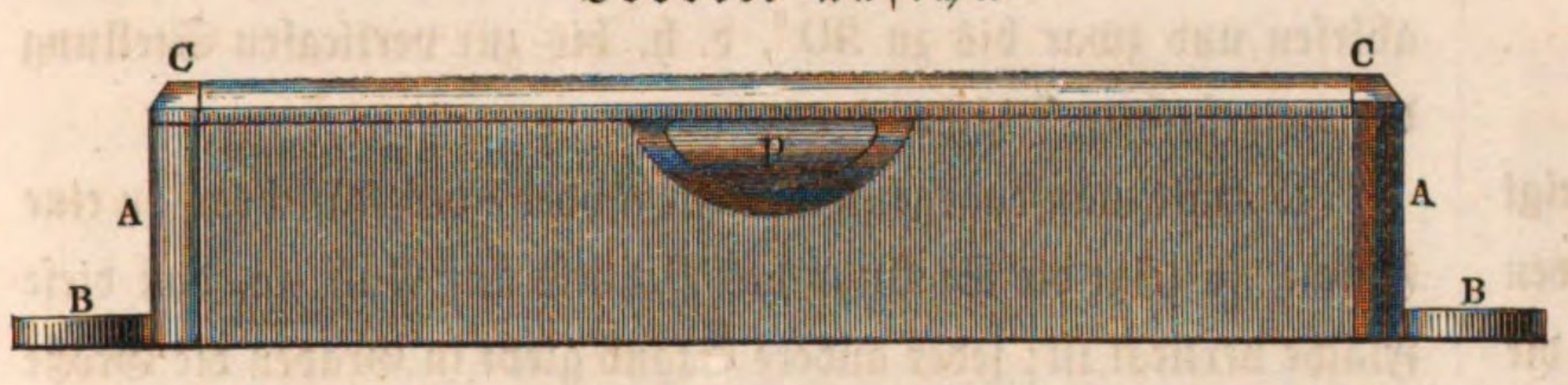


Fig. 83.

End-Ansicht.

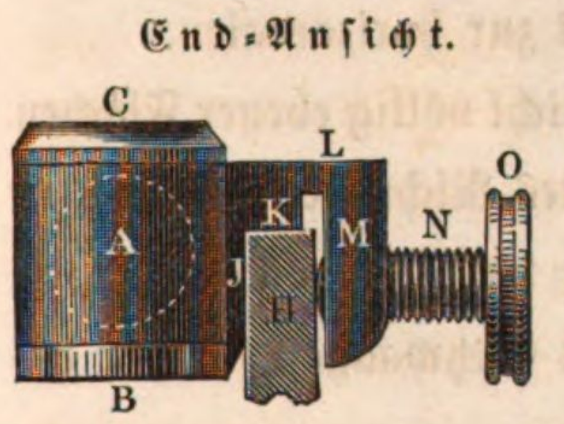


Fig. 81 stellt die obere Ansicht, Fig. 82 eine vordere Ansicht und Fig. 83 eine End-Ansicht dar. Alle drei Abbildungen sind in wirklicher Größe gezeichnet. Ein schmales, aus Messing gegossenes, unten an beiden Enden mit durchbohrten Lappen *BB* versehenes Kästchen *A* enthält das Glasrohr *F*, welches mit 95 procentigem Alkohol bis auf die Luftblase *G* gefüllt, an beiden Enden spitzig auslaufend zugeschmolzen und mittelst Gyps im Kästchen so befestigt ist, daß es an der unteren Hälfte seiner Rundung und an den zugespitzten Enden davon eingehüllt wird. Eine messingene Platte *C*, durch zwei eiserne Schrauben *DD* festgehalten, verschließt das Kästchen von oben und läßt durch seine lange schrägwandige Oeffnung *EE* den zur Beobachtung nöthigen Theil des Glasrohrs sehen. Zwei Striche auf dem letzteren bezeichnen die Stelle, an welcher die Luftblase einspielen muß. Jede der beiden langen Wände des Kästchens enthält einen bogenförmigen Ausschnitt wie *P* in Fig. 82, um mehr Licht zuzulassen.

So weit vorgerichtet, wird das kleine Instrument wie jede andere Wasserwaage angewandt, um die horizontale Lage einer Fläche zu prüfen. Im Besitz eines richtigen Winkelhakens (wie doch jeder hier in Betracht kommende Arbeiter ohnehin sein muß) kann man aber die obige Wasserwaage auch gebrauchen, um den verticalen Stand zu erproben, also das Bleiloth zu ersetzen. In dieser Absicht befestigt man die Wasserwaage auf dem einen Schenkel des Winkelhakens und hält den anderen Schenkel an die zu untersuchende Fläche. Ist der Winkelhaken von Holz und dick, so bedient man sich der beiden mit ausgesenkten Löchern versehenen Lappen *BB*, um die Waage auf demselben anzuschrauben; mit einem eisernen oder überhaupt dünneren Winkelhaken verbindet man sie auf folgende Weise, welche aus Fig. 81 u. 83 deutlich hervorgeht. Von der einen äußeren Seitenfläche des Kästchens *A* springen drei angegossene Theile hervor, nämlich zwei genau rechtwinkelig eingefeilte Ansätze *JK* nahe an den Enden und ein Bügel *L* mit einem nach unten von ihm ausgehenden Lappen *M*, der die eiserne Schraube *N* mit dem gerändelten messingenen Kopfe *O* enthält. Wie mittelst *JK* das Instrument auf dem Schenkel *H* eines Winkelhakens angelegt und mittelst der Schraube *N* darauf fest geklemmt wird, ergeben die Abbildungen ohne Weiteres.

Vorzüge dieser Wasserwaage sind nach Obigem: ihre geringe Größe, vermöge welcher sie sehr bequem in der Westentasche getragen werden kann; ihre solide und dauerhafte Bauart, wobei das Glasrohr vor Beschädigung völlig gesichert ist; die Unmöglichkeit eines Verdunstens oder Auslaufens des Weingeistes; die Brauchbarkeit zur Prüfung der verticalen Richtung, wodurch man des Senkbleies gänzlich entbehren kann; endlich der sehr mäßige Preis, bei dem man noch berücksichtigen muß, daß hiermit ein anderes Geräth (das Senkblei) erspart wird.

Herr Commerzien-Commissair Carl Schneider in Hannover hält Vorrath von diesen Wasserwagen, das Stück zu 2 Thlr.

Geschichtlich interessant möchte die Bemerkung des Herrn Karmarsch sein, daß die Verbindung einer Wasserwaage mit Winkelhaken schon seit längerer Zeit in England bekannt und gebräuchlich ist; jedoch in ganz anderer Weise, nämlich so, daß die Röhrenlibelle sich auf der (mit einer Messingschiene belegten) inneren Seite des einen Schenkels in einer Vertiefung des Holzes eingesenkt befindet, folglich nicht abgenommen werden kann. Abgesehen von der Unbequemlichkeit, welche hierbei eintritt, sofern man die Wasserwaage zum Horizontalstellen gebrauchen will (wobei der Winkelhaken nicht von ihr getrennt werden kann), leuchtet sofort die Unmöglichkeit ein, diese Anordnung bei einem dünnen (z. B. eisernen) Winkelhaken auszuführen, und endlich ist es entschieden besser, die Wasserwaage an jedem beliebigen Winkelhaken zeitweilig anbringen zu können, als sie in fester Vereinigung mit einem einzigen bestimmten Exemplare des Winkelhakens zu besitzen.

Als Gegenstück zu diesen beiden Wasserwaagen theile ich noch die Beschreibung eines aus Frankreich stammenden kleinen Instrumentes mit, welches eine Verbesserung der bei den Hand-

werkern üblichen Setzwaage mit Bleiloth, aber durch ihre geringe Größe sehr bequem und außerdem eines weit ausgedehnten Gebrauchs fähig ist.

Die Beschreibung dieser französischen Taschen-Setzwaage, ebenfalls von Herrn Karmarsch, ist aus den Mittheilungen des hannöverschen Gewerbe-Vereins (Heft 5. 1853) entlehnt.

Fig. 84.
Vordere Ansicht.

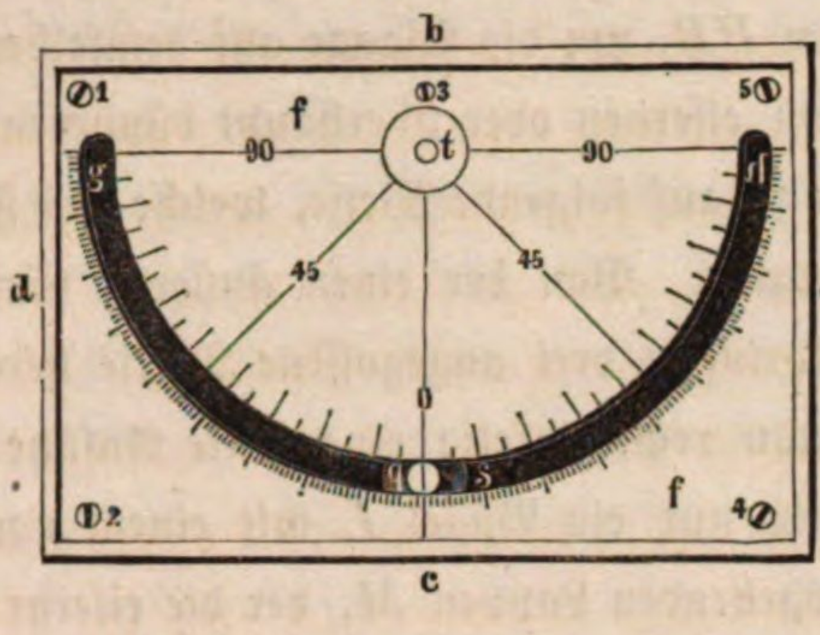


Fig. 85.
Innere Ansicht.

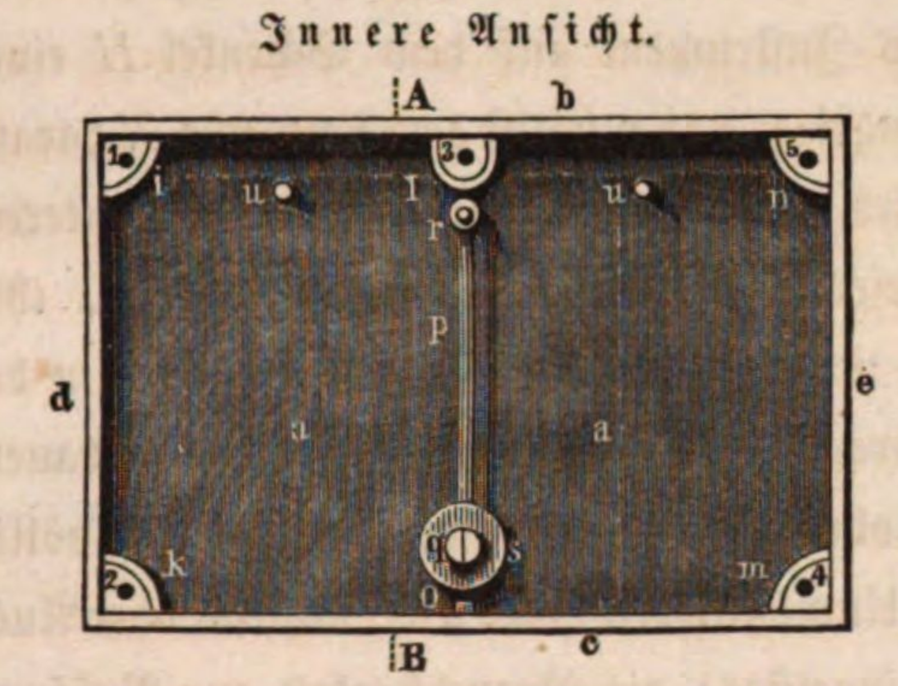


Fig. 86.
Durchschnitt nach *AB*.



Fig. 84 ist die Ansicht der vorderen Fläche, Fig. 85 zeigt das Innere nach Hinwegnahme der Deckplatte *ff*; Fig. 86 den Durchschnitt nach *AB* der Fig. 85. Die Figuren sind um die Hälfte kleiner, als die natürliche Taschenwaage gezeichnet.

Das Behältniß, welches alle Bestandtheile einschließt, ist ein äußerlich überall genau rechtwinkelig bearbeitetes Kästchen, von Messing im Ganzen gegossen, aus der Hinterwand *a* und einer auf allen vier Seiten gleich hoch hervorragenden Zarge *bcde* bestehend. Vorn wird dieses Kästchen durch eine dünne, auswendig versilberte Messingblechplatte *f* verschlossen, in welcher ein halbkreisförmiger Schlitz *gh* sich befindet. Der innere Rand dieses letzteren ist von 5 zu 5 Grad, der äußere in einzelne Grade getheilt; beziffert sind hiervon nur 5, durch lange Striche ausgezeichnete Stellen, nämlich der Nullpunkt in der Mitte des Halbkreises, dann 45° und 90° zu jeder Seite. Zur Befestigung der Platte *f* dienen die Schräubchen 1 2 3 4 5, für welche die (in Fig. 85 ebenso bezeichneten) Gewindelöcher in den durch den Guß gekommenen Verstärkungen *iklmn* des Kästchens gebohrt sind. Es gewähren aber nicht nur diese eben genannten Verstärkungen der Platte *f* eine Auflage, sondern dazu werden überdies drei messingene Stifte *o* und *uu* benutzt, ersterer in die untere Zargenwand *c*, letztere beiden in die Rückenplatte *a* eingeschraubt oder eingeniethet.

Der letzte Bestandtheil des Instruments ist ein kleines Pendel, zusammengesetzt aus der Stange *p*, der Aufhängungsaxe *r* und der Linse *s*. Die Stange besteht aus einem Stückchen Eisendraht, dessen oberes Ende in der kleinen Messingwalze *r* festsitzt; durch letztere geht die eigentliche (stählerne) Axe, deren Zapfen bei *t* und *v* in Löchern der Deckplatte *f* und der Rückwand *a* sich drehen. Die Linse des Pendels endlich ist eine aus Messing gegossene kleine Scheibe *s* mit zwei kurzen, aber dicken Zapfen, von welchen der eine zur Befestigung der Stange *p* dient, der andere *q* sich in dem halbkreisförmigen Schlitze *gh* der Platte *f* bewegt und auf seiner (mit der Außenseite dieser Platte in gleicher Ebene liegenden) Endfläche einen Strich enthält, um als Zeiger für die Gradeintheilung zu dienen.

Der Gebrauch des Instrumentes wird keiner ausführlichen Erklärung bedürfen. Wenn man berücksichtigt, daß die Zarge *bcde* genau im rechten Winkel bearbeitet ist; daß der in Grade getheilte Halbkreis *gh* seinen Mittelpunkt in der Aufhängungsaxe des Pendels hat, und daß der Strich des Pendelzapfens *q* auf den Nullpunkt der Theilung weiset, sobald die Seite *c* des Kästchens sich in horizontaler Lage befindet, so ergiebt sich unmittelbar Folgendes:

1. Hält man das Kästchen mit *b* oder *c* an eine Fläche, so giebt die Einstellung des Pendels auf den Nullpunkt zu erkennen, daß die gedachte Fläche horizontal ist; im Falle aber, daß eine Abweichung stattfindet, kann man ohne Weiteres die Größe des mit der horizontalen gebildeten Winkels in Graden ablesen und zwar bis zu 90°, d. h. bis zur verticalen Stellung der untersuchten Fläche.

2. Hält man dagegen die Seite *d* oder *e* des Kästchens an eine Fläche, so zeigt die Stellung des Pendels auf Null an, daß diese Fläche vertical ist; jeder andere Stand giebt in Graden die Größe des Winkels an, um welchen die Fläche von der verticalen abweicht, und zwar bis zu 90°, d. h. bis zur horizontalen.

Daß man bei Prüfung größerer, nicht völlig ebener Flächen dem Instrumente ein genau bearbeitetes Richtscheit unterlegen müsse, bedarf kaum der Erwähnung, da dieses Verfahren ja auch beim Gebrauch der gewöhnlichen Setzwaage, so wie der Wasserwaage nöthig und üblich ist.

In den meisten Fällen kommt das leicht bewegliche Pendel, sich selbst überlassen, erst nach einiger Zeit zur Ruhe; alsdann reicht eine kleine augenblickliche Berührung des Zapfens *q* mit dem Finger hin, um seinen Schwingungen ein Ende zu machen und ohne Zeitverlust den Stand beobachten zu können.

Es scheint einleuchtend, daß diese Setzwaage wegen Bequemlichkeit der Anwendung und Genauigkeit ihrer Anzeigen den Vorzug vor der vorhin beschriebenen Setzwaage verdient. Sie ist nicht nur gleich dieser zur Prüfung horizontaler und verticaler Flächen geeignet, sondern zeigt auch die Größe der etwa vorgefundenen Abweichungen an und taugt vortrefflich zur Messung des Neigungswinkels aller schrägen Flächen.

Herr Uhrmacher Möbius jun. in Hannover hat Setzwaagen der beschriebenen Art vorräthig und verkauft das Stück zu dem sehr billigen Preise von 1 Thlr. 15 Sgr.

In wie weit bei einer Treppen-Anlage die dritte Bedingung, nämlich daß sämmtliche Stufenkanten eines geraden Treppenlaufs in einer Ebene liegen müssen, erfüllt ist, erkennt man, wenn ein gut gearbeitetes und hinreichend langes Richtscheit über die Kanten der Stufen, an den Enden, in der Mitte und etwa noch in diagonaler Richtung derselben gelegt wird. Bei richtiger Lage der Stufen deckt dann das Richtscheit *ab* (Fig. 3 und Fig. 12. Bl. I.) alle Kanten derselben.

Eine überall genaue Deckung der Stufenkanten mit dem Richtscheite erfordert bei gemauerten Stufen eine größere Aufmerksamkeit, als bei den in Formen oder von natürlichen Steinen dargestellten Stufen, indem bei den gemauerten Stufen durch ungleiches Auftragen von Putzmörtel und ein nicht accurates Ziehen der Gliederungen leicht Ungleichheiten entstehen, die beim Auflegen des Richtscheits sich dann entweder durch ein geringes Vor- oder Zurücktreten der Stufenkanten bemerkbar machen.

Sowohl beim Versetzen von Blockstufen als bei Ausführung der auf Rüstung und Schalung oder auf Unterwölbung gemauerten und mit Deckplatten versehenen Stufen ist es zweckmäßig, sich einer Schablone *a* (Fig. 6. Bl. XIII.) zu bedienen. Diese besteht aus einem $^5/_4$ zölligen Brettstücke, in welchem die Stufe nach Maßgabe der Steigung und der vortretenden Gliederung ausgeschnitten ist. Dergleichen kleine Hülfsmittel gewähren bei der Arbeit manche Erleichterung.

Das Versetzen der Stufen und Podestplatten kann meist erst dann beginnen, wenn das Mauerwerk sich gesetzt hat und das Gebäude unter Dach gebracht worden ist. Das Auflager der Stufen wird dann bei Aufführung der Mauern in der ungefähren Größe des Querschnitts der Stufen in den Wangenmauern etwa 5 Zoll tief nach einer Brettschablone ausgespart. Das nachherige Versetzen der Stufen in diese Aussparungen gewährt jedoch manche Unbequemlichkeit und Zeitverlust, auch stört diese Durchfurchung bei an und für sich nicht starken Wangenmauern mehr oder minder den Verband derselben.

Zur Vermeidung dieser Aussparungen wurden an den Wangenmauern jeder der vier Haupttreppen in dem oft genannten Cavallerie-Casernement (Fig. 1 — 5. Bl. XIII.) Auskragungen von vorzüglichen Klinkersteinen, je nach der Stufenbreite drei oder vier nebeneinander auf hoher Kante, auf beiden Seiten der Mauern 3 Zoll vortretend, nach einer Brettschablone *a* (Fig. 2. Bl. III.) gleich bei Aufführung der Wangenmauern mit Portland-Cement eingemauert. Eine dergleichen Auskragung zu fertigen und, je nachdem die Schichten des Mauerwerks treffen, mehr oder weniger zu untermauern und oberhalb abzugleichen, zu fugen oder glatt zu putzen, wurde incl. Vorhaltung der Schablonen, jedoch excl. des Materials mit 4 Sgr. bezahlt.

Die Schablone *a* (Fig. 2. Bl. III.) wird durch Bankeisen anfangs an Stützen, später an dem Mauerwerk selbst, genau festgehalten. Nicht oft trifft die Anlage einer Auskragung mit den Schichten des Mauerwerks so zu, wie eine dergleichen in Fig. 1. Bl. III. im Durchschnitte dargestellt ist; meistens nehmen die Auskragungen eine Stellung gegen die Mauerschichten ein, wie Fig. 2. Bl. III. zeigt, daher ein sorgfältiges Verzwicken und Untermauern der Kragsteine nothwendig ist.

Durch diese Auskragungen wird nicht allein das Versetzen der Blockstufen von natürlichen oder künstlichen Steinen ungemein erleichtert, sondern auch an mehr oder weniger kostbarem Material der Blockstufen gewonnen. Auch ein Nachgeben der einen oder anderen Wangenmauer aus irgend welcher Ursache wird auf das Zerbrechen derartig verlegter Stufen nicht den Einfluß äußern können, als wären sie in das Mauerwerk eingelegt. Ueberdies lassen sich diese Auskragungen noch mannigfach architektonisch ausbilden. Bei den vorerwähnten Treppen wurden die Auskragungen geputzt und unterhalb noch mit Gliedern von Gyps- oder Cementmörtel versehen (Fig. 1 *n* und Fig. 2. Bl. III.).

Dergleichen Auskragungen sind auch bei schwachen oder dürftig ausgeführten Wangenmauern in den Fällen mit Vortheil anzuwenden, wenn an Stelle einer hölzernen Treppe eine steinerne mit Blockstufen ausgeführt werden soll.

Kosten-Angabe.

Für das Versetzen der Blockstufen oder der Podestplatten von natürlichen Steinen mit Hülfe eines Maurers wird pro Kubikfuß je nach der Höhe 5—6 Sgr. incl. aller Geräthschaften, jedoch excl. Rüstung vergütigt. Gewöhnlich rechnet man pro laufenden Fuß Stufe oder pro Quadratfuß Podestplatte $2\frac{1}{2}$—3 Sgr.

Das Versetzen künstlich construirter Blockstufen und Podestplatten geschieht durch den Maurer allein, wobei derselbe die etwa erforderlichen Ausstemmungen oder Ergänzungen im Mauerwerk und Putz, so wie das Verstreichen der Fugen mit übernimmt.

Derselbe erhält dafür gewöhnlich vergütigt pro laufenden Fuß Stufe und pro Quadratfuß Podestplatten $1\frac{1}{2}$—2 Sgr., welcher Preis auch den wirklichen Leistungen entspricht.

In einer Arbeitszeit im Sommer von 10 Stunden oder $\frac{10}{10}$ Tag versetzten anfangs drei Maurer und drei Handlanger zehn der nach Fig. 7. Bl. IV. aus Dachsteinen mit Portland-Cement in Formen construirten Stufen, wovon jede $5\frac{3}{4}$ Fuß Länge, $7\frac{3}{4}$ Zoll Höhe und excl. der vortretenden Gliederung $11\frac{3}{4}$ Zoll Breite hatte, rund $3\frac{3}{4}$ Kubikfuß Masse enthielt und im ausgetrockneten Zustande 4 Ctr. 28 Pfd. wog. Die Entfernung von dem Orte, wo die Stufen gefertigt, bis zur Versetzungsstelle derselben, betrug durchschnittlich 144 Fuß. Die zehn Stufen, à $5\frac{3}{4}$ Fuß lang, enthielten zusammen $57\frac{1}{2}$ laufende Fuß. Bei einem Tagelohne des Maurers von 25 Sgr. und des Handlangers von 15 Sgr. kostete daher der laufende Fuß Stufe zu versetzen 1,9 Sgr.

Für das Versetzen gewundener Stufen in runden oder eckigen Räumen ist eine den örtlichen Schwierigkeiten angemessene Zulage noch zu gewähren.

Bei Treppen, deren Stufen und Podeste gleich an Ort und Stelle auf Rüstung und Schalung gemauert werden, fallen die Kosten des Versetzens sonach fort. Jedoch wird diese Verminderung der Kosten gewöhnlich durch den höheren Preis, welcher bei dieser Art der Ausführung für Vorhaltung der Rüstung und Geräthschaften zu vergütigen ist, zum größeren Theile aufgewogen.

Zehnter Abschnitt.

Construction der Teppichhalter, deren Anordnung und Befestigung auf Stufen von natürlichen und künstlichen Steinen, so wie auf Deckplatten von Holz, nebst Kosten-Angabe.

In den besseren Wohngebäuden werden die Treppen, mögen sie von Holz, Stein oder Eisen construirt sein, meistens noch mit Teppichen belegt; dies geschieht einestheils, um trockener, weicher, geräuschloser, überhaupt angenehmer die Treppe begehen zu können, anderentheils zur Zierde und zur Ausschmückung derselben, wozu dann nicht selten die kostbarsten Stoffe mit den reichsten Mustern in den mannigfaltigsten Farben verwendet werden. Insbesondere bei steinernen Treppen gewähren Teppiche eine große Annehmlichkeit, insofern namentlich Trittflächen von natürlichem Gestein, mit keinem Ueberzuge von Cement oder einer anderen Masse versehen, nicht allein kalt, sondern auch bei dem Wechsel der Witterung je nach dem verwendeten Gestein mehr oder minder feucht werden.

Zu den Teppichen oder sogenannten Läufern auf Treppen wählt man entweder wollene Stoffe oder Wachsleinwand, graue Leinwand, feine Stroh- oder Bastgeflechte mit mehr oder weniger reichen Mustern. Zumeist werden wollene Stoffe mit gestreiften, farbigen Mustern (Fig. 6. Bl. VIII.) verwandt.

Diese Läufer erhält man in den Teppichhandlungen gewöhnlich in einer Breite von $^5/_4$ Ellen oder 2 Fuß 7 $^1/_4$ Zoll.

Die Befestigung der Läufer geschieht auf jeder Stufe mittelst zweier auf den Seiten der Läufer in der Ecke der Auftritts- und Steigungsfläche befestigter Oesen und einer durch diese gesteckten Stange (Fig. 6. Bl. VIII.).

Verschiedene Arten der Construction und Befestigung dieser Teppich- oder Deckenhalter auf Treppenstufen stellen die Fig. 7 bis 15. Bl. VIII. und die Fig. 87 u. 88 in den Grundrissen,

Fig. 87.
Seiten-Ansicht.

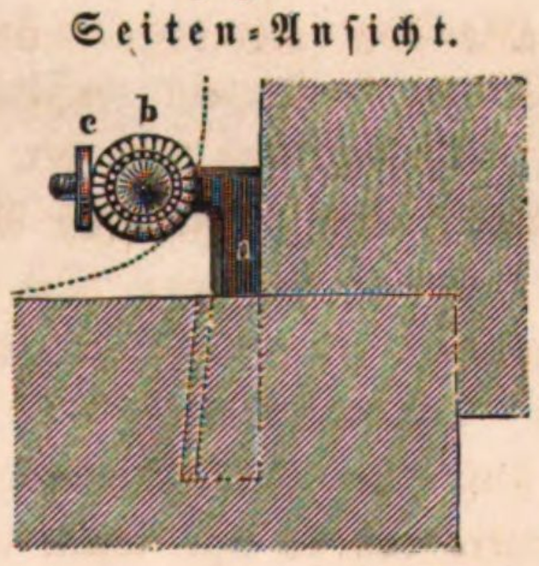
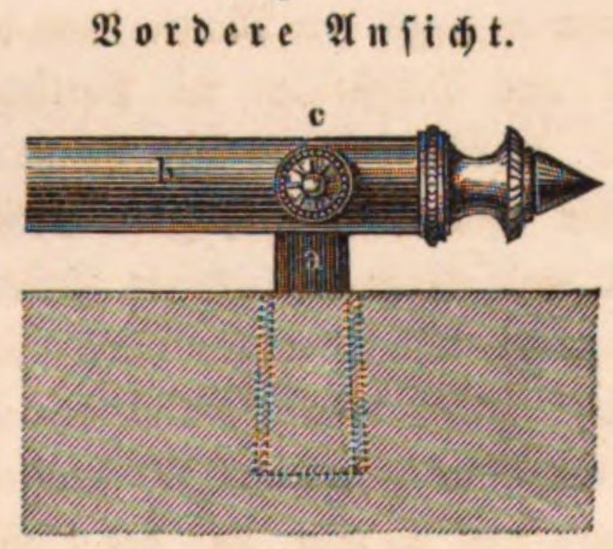


Fig. 88.
Vordere Ansicht.



Ansichten und Durchschnitten, in der Hälfte der natürlichen Größe dar.

Die Oesen (Stangenhalter) sind entweder von Eisen oder von Messing. Auf Stufen von Holz werden diese Oesen entweder nach Fig. 7 u. 10 oder nach Fig. 13. Bl. VIII. befestigt. Oesen von der Gestalt Fig. 13 können in hölzernen Tritt- und Futterstufen auch nach der Richtung *no* Fig. 7 eingeschraubt werden.

Auf Stufen von natürlichen und künstlichen Steinen erhalten die Oesen ihre Befestigung nach Fig. 8 u. 11 oder nach Fig. 14. Die Löcher in den Trittflächen zur Befestigung der Oesen müssen accurat und nach unten etwas erweitert eingestemmt werden.

Die schwalbenschwanzförmigen Ansätze der Oesen werden in den Kanten zur größeren Befestigung meist sägeförmig aufgefeilt (Fig. 8. Bl. VIII.) und dann in den eingestemmten Löchern verbleiet, vergypst oder cementirt.

Je nach der Verwendung von stärkeren oder schwächeren Stoffen zu den Läufern richtet sich auch die Entfernung der runden Oeffnungen der Oesen von den Auftritts- und Steigungsflächen der Stufen, um willig den Teppich oder den Läufer zwischen der Stange und der Stufe durchziehen zu können.

Selbst bei Läufern von größerer Breite als $^5/_4$ Ellen sind zwei dergleichen Oesen auf jeder Stufe ausreichend und nur die Stange müßte dann eine angemessen größere Stärke erhalten. In der Mitte der Entfernung zweier solcher Oesen noch eine dritte anbringen zu wollen, würde das Einschlitzen des Läufers an der Stelle der letzteren Oese nöthig machen, welche Beschädigung zumal bei kostbaren Stoffen zu vermeiden ist.

Die Stangen zum Festhalten der Läufer in den Ecken der Stufen sind entweder von polirtem Holze, Eisen oder Messing. Stangen von Holz sind gewöhnlich $^5/_8$ — $^6/_8$ Zoll, von Metall $^3/_8$ — $^4/_8$ Zoll im Durchmesser stark. An beiden Enden erhalten die metallenen Stangen angeschraubte Knöpfe von Messing, entweder nach Fig. 9 oder Fig. 15. Bl. VIII. oder nach den Fig. 87 u. 88 geformt.

Bei Treppen, deren Stufen auf einer Seite frei liegen, kann seitwärts die Stange durch die Oesen durchgeschoben und dann der Knopf an dem Schraubenende der Stange (Fig. 12. Bl. VIII.) festgedreht werden. Bei Treppen, deren Stufen zwischen Seitenmauern oder so liegen, daß das Einschieben der Stange durch die Oesen seitwärts entweder gar nicht oder beschwerlich zu bewerkstelligen ist, erhalten die Stangenhalter *a* in den Fig. 87 u. 88 eine solche Construction, daß die Stange *b* von vorn an die Halter *a* angebracht und mittelst der gewöhnlich messingenen, rosettenartig bearbeiteten Schraubenmutter *c* befestigt werden kann.

Bei eleganten Treppen werden fast ausschließlich polirte eiserne oder messingene Stangen mit verzierten messingenen Knöpfen verwendet; sie sind die dauerhaftesten und schönsten, erfordern aber ein öfteres Putzen. Eiserne Stangen werden daher vielfach zur Vermeidung des Putzens und des Rostens mit einem sauberen, hellblauen oder broncenen Oelfarbe-Anstrich versehen.

Kosten der Teppichhalter.

1. Ein laufender Fuß polirte kieferne, elsene oder eichene Stange, $\frac{5}{8}$ bis $\frac{6}{8}$ Zoll im Durchmesser stark . . . . 1 Sgr. bis 1 Sgr. 6 Pf.
2. Ein laufender Fuß eiserne Stange, $\frac{1}{2}$ Zoll im Durchmesser stark, wiegt $\frac{3}{4}$ Pfd. à $1\frac{6}{11}$ Sgr., rund . . . . . . 1 = 2 =
   wenn dieselbe sauber bearbeitet und mit Oelfarbe angestrichen . . . . 2 = 4 =
3. Ein laufender Fuß eiserne Stange mit Messing überzogen, $\frac{3}{8}$ Zoll im Durchmesser stark und mit Messingknöpfen an den Enden versehen . . . . 9 = 6 =
4. Ein laufender Fuß polirte messingene Stange, $\frac{3}{8}$ Zoll im Durchmesser stark, wiegt circa $\frac{1}{2}$ Pfd., pro Pfd. 12 Sgr., demnach . . . . 6 = — =
5. Ein laufender Fuß polirte messingene Stange, $\frac{4}{8}$ Zoll im Durchmesser stark, wiegt circa $\frac{3}{4}$ Pfd., pro Pfd. 12 Sgr., demnach . . . . 9 = — =
6. Ein Stück eiserne Oese (Stangenhalter) mit Schraubengewinde, 3 Zoll lang und $\frac{3}{16}$ Zoll stark, nach Fig. 13. Bl. VIII. — Sgr. 6 Pf.
7. Ein Stück desgl., 2—$2\frac{1}{2}$ Zoll lang, jedoch etwas stärker in dem oberen Ringe, im unteren Theil schwalbenschwanzförmig, nach Fig. 14. Bl. VIII. . . . . 1 = 3 =
8. Ein Stück messingene Oese nach Fig. 7 und 10, Fig. 8 und 11 oder Fig. 14. Bl. VIII. . . . 2 Sgr. 6 Pf. bis 3 = — =
9. Zu einer Stufe: zwei Stangenhalter und zu einer Stange zwei verzierte Endknöpfe nebst Gewinde; alles von polirtem Messing und etwa nach Fig. 8, 9, 11, 12 u. 15. Bl. VIII. geformt . . . . 15 = — =

Teppichhalter von polirtem Messing werden von dem Herrn Heckmann, Besitzer eines Kupfer- und Messingwerkes, Schlesische Str. 18 u. 19, so wie von dem Fabrikanten Herrn Blume, Zimmerstr. 84 u. 85, in Berlin, zu obigen Preisen, vortrefflich bearbeitet, angeliefert.

Elfter Abschnitt.

Von der Anordnung der Fußleisten an den Treppenläufen.

Die Stufen und Podeste einer besseren Treppe erhalten, so weit sie von Mauern begrenzt werden, gewöhnlich noch sog. Fußleisten, theils des besseren Ansehens, größtentheils des Nutzens wegen.

Die Anordnung dieser Fußleisten kann nun entweder nach Fig. 1 oder Fig. 2. Bl. IX. geschehen; beide Anordnungen sind zweckentsprechend, die in Fig. 2 dargestellte erfordert jedoch mehr Arbeit.

In beiden Anordnungen tritt die Fußleiste, gewöhnlich 5 bis 6 Zoll hoch, von dem Wandputz um etwa $\frac{3}{4}$ — $1\frac{1}{4}$ Zoll vor, wie der Durchschnitt nach *ab* Fig. 3. Bl. IX. im vergrößerten Maßstabe dies veranschaulicht. Ist eine noch stärker vortretende Fußleiste nöthig oder wünschenswerth und ist hierauf beim Mauern nicht Rücksicht genommen, so kann diese Verstärkung durch Gegendrücken von Dachsteinen an die Wandfläche in Cement gebildet werden. Zuweilen tritt dieser Fall ein, daß die eine oder die andere Deckplatte der Stufen und Podeste um ein Geringes zu kurz bemessen und die Fugen dann an der Wandfläche gedeckt werden müssen.

Bei steinernen Treppen, deren Trittflächen mit Bohlen abgedeckt sind, werden diese Fußleisten auch wohl von Holz, angemessen profilirt und etwa 3 — 4 Zoll breit und unten $1\frac{1}{2}$ bis 2 Zoll stark, gefertigt.

Beim Reinigen der Treppen ist es kaum zu vermeiden, daß die Wandflächen zunächst den Stufen und Podesten nicht verunreinigt werden, namentlich bei der noch häufig beim Reinigen steinerner Treppen zu bemerkenden Art und Weise der Anwendung von ungebührlich vielem Wasser, das, unrein geworden, durch heftiges Hin- und Herwischen mit Scheuerlappen oder Bürsten gegen die Wandfläche gespritzt wird und so Schmutzflecke auf derselben erzeugt werden. Aber auch beim Begehen der Treppe wird durch das Fußwerk nicht minder oft der Wandputz beschädigt oder verunreinigt.

Die gewöhnliche Art, diese Fußleisten mit Kalkmörtel zu fertigen, ist nicht zweckmäßig. Der größeren Dauer und Widerstandsfähigkeit gegen Stoß und Nässe wegen ist es vortheilhaft, diese von Portland- oder anderen guten Cementen auszuführen.

Damit Schmutzflecke an den Wandflächen zunächst den Stufen und Podesten nicht so bemerkbar hervortreten, erhalten die Fußleisten gewöhnlich eine dunklere Färbung als die übrige Wandfläche. Der besseren Reinigung wegen bedient man sich hierzu der Oelfarbe.

Zwölfter Abschnitt.

Von der Anordnung der Handlehnen, deren Construction und Befestigung.

Der Bau der Treppen erfordert an den Seiten, wo keine Wände befindlich, feste Geländer, welche gegen das Hinabfallen sichern und namentlich älteren und kränklichen Personen und denen, welche Lasten zu tragen haben, das Hinauf- und Hinabgehen erleichtern. Solche Geländer werden von Holz, Stein oder Metall gefertigt und sind von großer Mannigfaltigkeit, je nach dem Zweck oder der Anordnung der Treppe einfach oder sehr reich verziert. Die Löcher zur Befestigung der Geländerstäbe werden in den Stufen, Podesten und Wangen von künstlichen Steinen am zweckmäßigsten mit einem Centrumbohrer ausgebohrt. Eiserne Geländerstäbe (Fig. 22 u. 23. Bl. I.) werden mit Blei, Schwefel oder Cement vergossen. Hölzerne Geländerstäbe werden auch wohl in kleine Muffen von Eisenblech, die in die gebohrten oder gestemmten Löcher eingelassen, versetzt, wobei man Bedacht nimmt, daß das vortretende untere Glied eines Stabes die Rundung deckt (Fig. 5. Bl. V.).

Bloße Handlehnen erhalten aus vorhin bemerkten Gründen gewöhnlich Treppen, die auf beiden Seiten oder auch nur auf

einer Seite durch Mauern begrenzt werden, in welchem letzteren Falle die Stufen sich entweder freitragen oder mit dem anderen Ende auf Untermauerung ruhen. Während diese Seite der Treppe dann ein vollständiges Geländer erhält, wird auf der anderen Seite an der begrenzenden Mauer eine Handlehne angebracht, die namentlich bei runden Treppen insofern am meisten benutzt wird, weil hier die Stufen den breitesten Auftritt gewähren.

Gewöhnlich geschieht die Anbringung der Handlehnen bei Treppen zwischen Wangenmauern und nur auf einer Seite derselben und wenn zwei Treppenläufe nebeneinander liegen, fast stets an der mittleren Wangenmauer (Fig. 16. Bl. IX.). An dieser Mauer geht die Handlehne dann entweder ununterbrochen bis zu dem obersten Austritt der Treppe fort oder folgt nur dem jedesmaligen Treppenlaufe, in welchem Falle dann die Biegung der Handlehne bei *a* Fig. 16. Bl. IX. fortfällt. Diese Construction ist billiger als die erste, insofern die windschief gebogenen Theile der Handlehnen schwer zu bearbeiten sind und der Materialverlust ein größerer ist, daher solche Stücke oft so theuer sind, als der ganze gerade Theil der Handlehne eines Treppenlaufs. Die vortretenden Endstücke einer Handlehne müssen so bearbeitet sein, daß ein Gegenstoßen nicht nachtheilig werden kann; man giebt denselben deshalb eine möglichst zweckmäßige Abrundung und schmückt diese dann in verschiedener Weise mit Rosetten und sonstigen Verzierungsstücken aus (Fig. 7, 8 u. 9. Bl. IX. und Fig. 8. Bl. XV.).

Die Handlehnen werden aus verschiedenem Material gefertigt. Bei Treppen in Magazinen, Fabrik- und geringeren Wohngebäuden besteht die Handlehne zuweilen nur aus einem hanfenen, getheerten oder ungetheerten Strick von $^3/_4$ — 1 Zoll Durchmesser, der durch eiserne Oesen (Fig. 10. Bl. IX.) gezogen ist, die in Entfernungen von etwa 3 — 4 Fuß in der Mauer eingegypst sind. Schweißige und unreine Hände, so wie Staub geben diesen Handlehnen bald einen ekelhaften Schmutz und bei langem Gebrauch fühlen sich diese ganz fettig an.

Häufig findet man die Handlehnen auch von Rundeisen, $^5/_8$ — $^7/_8$ Zoll im Durchmesser stark, gefertigt, und entweder durch eiserne Oesen (Fig. 10. Bl. IX.) gezogen oder durch Stützhaken (Fig. 11) getragen, die mit der Stange vernietet sind. Man sieht diese nicht selten bei Treppen in Wohngebäuden angewandt, die wohl besserer Handlehnen werth wären; denn wenngleich diese dauerhaft sind, so ist dies Material dennoch hierzu weniger geeignet. Abgesehen von der geringen Masse, welche eine eiserne Stange zum Festhalten gewährt, ist solche Handlehne wegen ihrer Kälte immer unangenehm anzufühlen und beschmutzt die Hand, weil sie stets mit mehr oder weniger Rost bedeckt ist. Selbst wenn dieserhalb dergleichen Stangen mit Oelfarbe angestrichen werden, so gewährt dieser Anstrich dennoch bei dem fortwährenden Gebrauch keinen nachhaltigen Schutz.

Statt dieser eisernen Stangen findet man in neuerer Zeit die Handlehnen auch von Messing gefertigt. Man hat hierzu Messingröhren ohne Längennäthe, bei welchen also eine Löthung gänzlich entbehrlich, angewandt, die in dem Messingwerke des Herrn Heckmann in Berlin in Längen von 18 Fuß vorzüglich schön angefertigt werden. In der genannten Fabrik kostet:

1 laufender Fuß Messingrohr, $^1/_2$ Zoll im Durchmesser und $^1/_{24}$ Zoll in den Wandungen stark	10 Sgr.
1 laufender Fuß Messingrohr, 1 Zoll im Durchmesser und $^1/_{20}$ Zoll in den Wandungen stark .	12$^1/_2$ =
1 laufender Fuß Messingrohr, 1$^1/_2$ Zoll im Durchmesser und $^1/_{16}$ Zoll in den Wandungen stark .	15 =

Zu Handlehnen benutzt, hat man diese Röhren mit Gyps ausgegossen, um denselben bei der geringen Stärke der Wandung mehr Steifigkeit zu geben. Jedoch ist auch dies Material zu Handlehnen wenig geeignet; bei nicht sorgfältigem und öfterem Putzen macht sich bald Grünspan und sonstiger Schmutz bemerklich.

Hölzerne Handlehnen sind für Treppen im Inneren der Gebäude die zweckmäßigsten. Die einfachsten der Art bestehen aus runden Stangen, 1$^1/_4$ — 2 Zoll im Durchmesser stark, von Kiefern-, Elsen-, Birken- oder Eichenholz gefertigt und polirt. Die Enden dieser Handlehnen werden, wenn sie nicht ins Mauerwerk ꝛc. eingreifen, entweder nur ein wenig zugespitzt (Fig. 4. Bl. IX.) oder verziert (etwa nach Fig. 5 oder 6. Bl. IX.). Diese Enden dürfen jedoch vor dem Auf- und Austritt eines Treppenlaufs zur Verhütung des Gegenstoßens nicht vortreten.

In neuester Zeit hat man dergleichen runde Handlehnen, deren verzierte Endstücke vergoldet, mit grünem oder rothem Plüsch überzogen, die ein elegantes Ansehen gewähren.

Statt der runden Form erhalten die Handlehnen bei besseren Treppen gewöhnlich ein Profil nach Fig. 7, 8 oder 9. Bl. IX. mit gebogenen Endstücken und werden alsdann häufig von Mahagoni- oder Pallisanderholz gefertigt, sauber polirt, auch Glieder, wie z. B. der untere Rundstab in Fig. 9, noch vergoldet.

Die Befestigung der Handlehnen von Holz an den Seitenmauern einer Treppe geschieht gewöhnlich durch kleine eiserne, etwa $^1/_2$ Zoll im Durchmesser starke Stützhaken (Fig. 11, 12 und 13. Bl. IX.), die bei eleganten Treppen noch eine Umhüllung von Bronceverzierung mit Rosetten an der Wandfläche (Fig. 9 u. 13) oder aber in Zinkguß, etwa die Form Fig. 8, erhalten. Das Ende dieser Stützhaken, welches in die Mauer eingreift, erhält gewöhnlich eine Dübelform oder eine Steinschraube und wird vergypst. Handlehnen, nach Fig. 12 oder 13 profilirt, erhalten bei der Befestigung am Stützhaken unterhalb noch eine kleine, 2 — 3 Zoll lange, $^1/_2$ — 1 Zoll breite und $^1/_8$ — $^3/_{16}$ Zoll starke Platte (Fig. 15), die, bündig eingelassen, mit zwei Holzschrauben an der unteren Fläche der Handlehne alsdann befestigt wird (Fig. 12 u. 13). Die Stützhaken werden, 3 — 4$^1/_2$ Fuß von einander entfernt, in der Mauer dergestalt befestigt, daß sie in gleichen Abständen von der Mauer etwa 2$^1/_4$ — 4 Zoll vortreten, so daß, die Hand auf die Lehne gelegt, diese die Wandfläche nicht berühre.

Dreizehnter Abschnitt.

Vom feuersicheren Abschlusse der Treppen im Dachraume eines Gebäudes.

Dergleichen Abschlüsse gewähren den Treppen insbesondere Schutz gegen Feuer, wenn dies das Dachwerk ergriffen und dasselbe zusammenstürzt, wodurch dann theils die brennenden Holzstücke abgehalten werden, auf den oberen Theil der Treppe zu fallen, theils auch Rauch und Hitze das Entgegenwirken des Feuers nicht so behindern kann. Für Treppen von Stein, deren Stufen und Podeste bis zum Austritte nach dem Dachboden mit Bohlen belegt oder mit Asphalt überzogen sind, so wie für Treppen von Eisen sind feuersichere Abschlüsse im Dachraume um so nothwendiger, als sonst die vordringende Hitze bei dem Brande des Dachwerkes die Deckbohlen leicht in glimmenden oder brennenden Zustand versetzen (§. 4. S. 17) und die mit Asphalt überzogenen und eisernen Stufen so erwärmen kann, daß ein Begehen derselben unmöglich wird.

Feuersichere Abschlüsse der Treppen im Dachraume eines massiven Gebäudes sind daher von großem Nutzen, selbst auch in dem Falle, wo das Dachwerk nicht von Holz construirt sein sollte; denn bei dem gewöhnlich im Bodenraum, insbesondere eines Wohngebäudes, angehäuften brennbaren Stoffe hindert ein feuersicherer Abschluß bei einem etwaigen Brande das Vordringen des Feuers nach den Treppen und ermöglicht dadurch wesentlich die Rettung von Menschen und deren Habseligkeiten, so wie das Löschen des Feuers selbst.

Bisher waren derartige Abschlüsse bei Treppen-Anlagen in Berlin selten und meist nur da in Ausführung gekommen, wo das Treppenhaus, in seinen Wänden durch das Dachwerk geführt, mit einem Oberlicht versehen wurde.

Die unterm 21. April 1853 erlassene Baupolizei-Ordnung für Berlin hat auch diesen Gegenstand nicht unberücksichtigt gelassen. Hiernach müssen nicht allein alle Treppen eines Theaters unverbrennlich, höchstens 60 Fuß von einander entfernt, angelegt, sondern auch mit gewölbten Vorfluren und Austritten im Dache versehen sein, welche nur mittelst eiserner, nach den Treppen sich öffnender, durch ihr eigenes Gewicht zuschlagender Thüren zugänglich sind. In gleicher Weise sind nach dieser Verordnung unverbrennliche Treppen mit feuersicheren Vorfluren und Abschlüssen im Dache nothwendig in Gebäuden, in welchen feuergefährliche Gewerbe betrieben werden.

Wenngleich nun die neue Bau-Ordnung für Treppen-Anlagen in Wohngebäuden feuersichere Abschlüsse nicht vorschreibt, so werden diese gegenwärtig nicht allein in anderen als vorerwähnten öffentlichen und Fabrikgebäuden, sondern auch in Wohngebäuden vielfach ausgeführt.

Die Anlage eines feuersicheren Abschlusses im Dachbodenraume läßt sich in verschiedener Weise ausführen. Bei Treppen mit einer mittleren Wangenmauer kann man die Mauern des Treppenhauses über dem Dachfußboden gleich hoch aufführen, so jedoch, daß der Austritt nach dem Boden die nöthige Höhe erhält. Die Decke wird dann durch Ueberwölbung zwischen je zweier Wangenmauern gebildet und der Austritt nach dem Dachboden mit einer gut construirten eisernen Thür verschlossen.

In dieser Weise sind die feuersicheren Abschlüsse der vier Haupttreppen im Dachboden des Cavallerie-Casernements vor dem Halleschen Thore bei Berlin im Frühjahre 1852 ausgeführt worden. Fig. 1, 2, 3 u. 4. Bl. XIII. zeigt den Grundriß einer dieser Haupttreppen, Fig. 5 den Durchschnitt nach *abcd* des Grundrisses. Die Mauern des Treppenhauses sind über dem Dachboden, wie aus Fig. 4 und 5 zu ersehen, 1 Fuß 4 Zoll stark und bis unter das Gewölbe 6 Fuß 4 Zoll hoch von Mauersteinen mit Kalkmörtel und die beiden oberen Schichten als die Anfänge der Unterwölbung mit Portland-Cement-Mörtel gemauert worden.

Die Ueberwölbung der beiden durch die mittlere Wangenmauer getrennten Räume in Fig. 4. Bl. XIII., jeder 13 Fuß 7 Zoll lang und 5 Fuß 9 Zoll breit, wurde von festen und vortrefflich gebrannten porösen Mauersteinen von $9\frac{1}{2}$ Zoll Länge, $4\frac{1}{2}$ Zoll Breite und $2\frac{5}{16}$ Zoll Stärke aus der Ziegelei von Hermsdorf in zwei Lagen flach übereinander, jede Lage auf Schwalbenschwanz, wobei die obere Lage die Fugen der unteren deckte, mit Portland-Cement-Mörtel (1 Theil Cement und 3 Theile rein gewaschenen scharfen Sand) auf Rüstung und Schalung mit einer Wölbhöhe von nur $1\frac{1}{2}$ Zoll ausgeführt, und oberhalb, von der Mitte aus nach beiden Längsseiten abdachend, mit Mauer- und Dachsteinen und Portland-Cement-Mörtel abgeglichen.

Nach 58 Tagen der Vollendung der Ueberwölbung, ohne obere Abgleichung, wurden zur Prüfung über die Widerstandsfähigkeit eines so construirten flachen, 5 Zoll starken Gewölbes Probebelastungen vorgenommen und diese zuvörderst normirt nach dem Gewichte, die das Dachwerk mit der Eindeckung über dem Treppenhause, als darauf ruhend gedacht, hätte. Das Gewicht des Dachverbandes nebst Schalung und Schieferbedeckung ermittelte sich auf rund 42 Ctr. Diesem Gewichte gleich wurden beide Ueberwölbungen mit Mauersteinen gleichmäßig belastet und das Gewicht allmählich auf 80 Ctr. erhöht, so daß der Quadratfuß Ueberwölbung mit rund $56\frac{4}{5}$ Pfd. belastet war.

Die untere Fläche der Ueberwölbung war bei diesem Versuche nicht geputzt und um etwaige Risse besser bemerken zu können, wurden vor der Belastung Gypsbänder in der Mitte und an den Seiten nach der ganzen Breite der unteren Wölbfläche, jedes 6 Zoll breit, gefertigt. Nachdem die Belastung

8 Tage lang auf der Ueberwölbung belassen worden war, und Rüstung und Schalung, die man der Vorsicht halber bei dem Versuche stehen gelassen und nur ein wenig gesenkt worden waren, entfernt hatte, zeigten sich weder Risse noch Sprünge.

Ein zweiter Versuch, der an derselben Ueberwölbung angestellt wurde, um die Widerstandsfähigkeit derselben in dem Falle zu prüfen, wenn, wie dies bei einem etwa entstehenden Dachbrande möglich, ein Ende Rähmen oder Sparren von 5 Fuß Länge und 4 Fuß Höhe mit dem Hirnende auf die Mitte einer der Ueberwölbungen falle, zeigte keine derartige Beschädigung, die auf die Festigkeit der Ueberwölbung von Einfluß gewesen wäre. Durch die Erschütterung waren nur an dem zunächst befindlichen Gypsbande einige Risse und Stellen von abgelöstem Gyps bemerkbar.

Statt, wie vorhin beschrieben, die Mauern eines Abschlusses über dem Dachfußboden gleich hoch aufzuführen und dann die Räume zwischen den horizontal abgeglichenen Wangenmauern zu überwölben, kann man den Abschluß auch durch eine steigende Kappe nach Maßgabe der Höhe des An- und Austrittes und der Neigung der Treppe bewirken.

Ein in dieser Art im Frühjahr 1856 ausgeführter, feuersicherer Treppen-Abschluß im Dachraume des alten Lazareth-Gebäudes des Königlichen Kadetten-Corps in Berlin stellt Fig. 89 im Durchschnitte nach *ab* des Grundrisses Fig. 90 dar.

Fig. 89.

Durchschnitt nach *ab*.

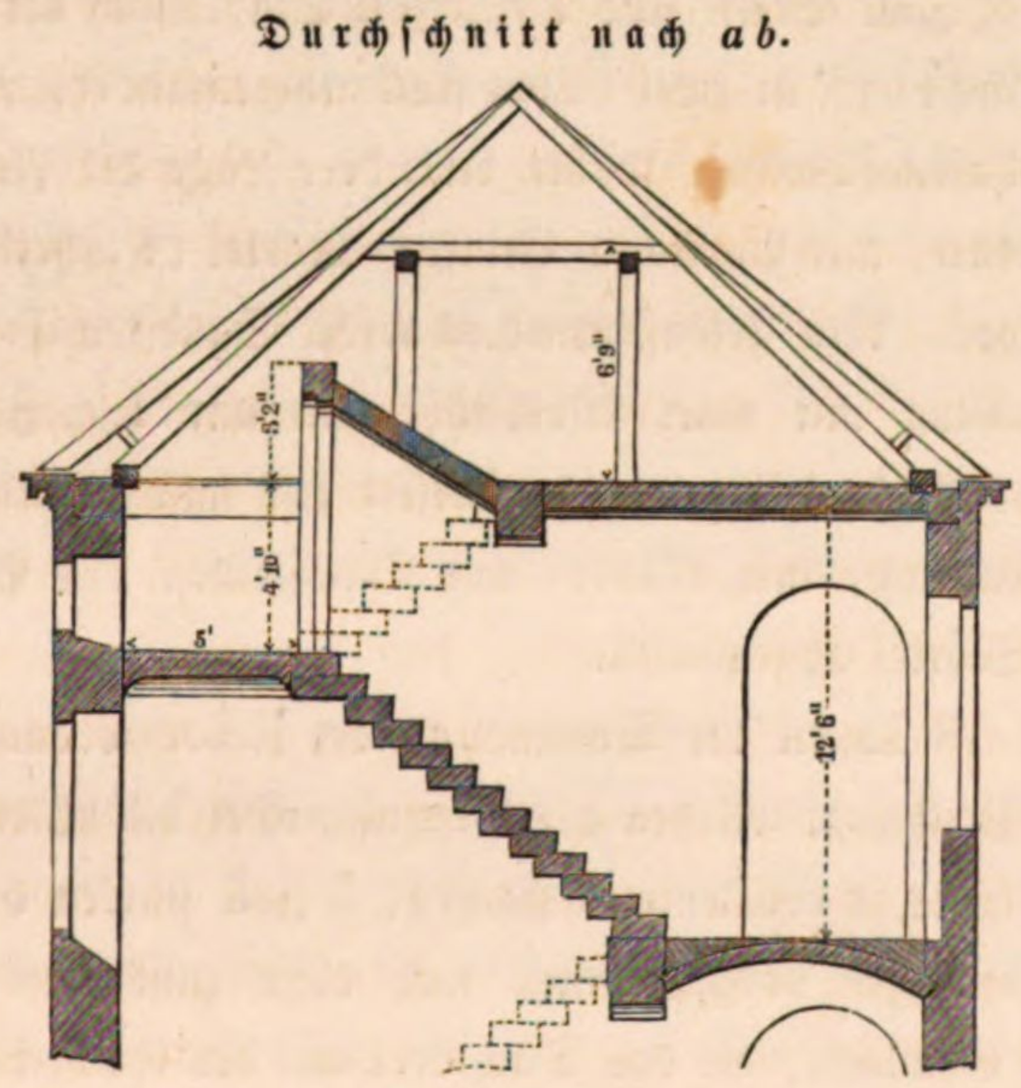
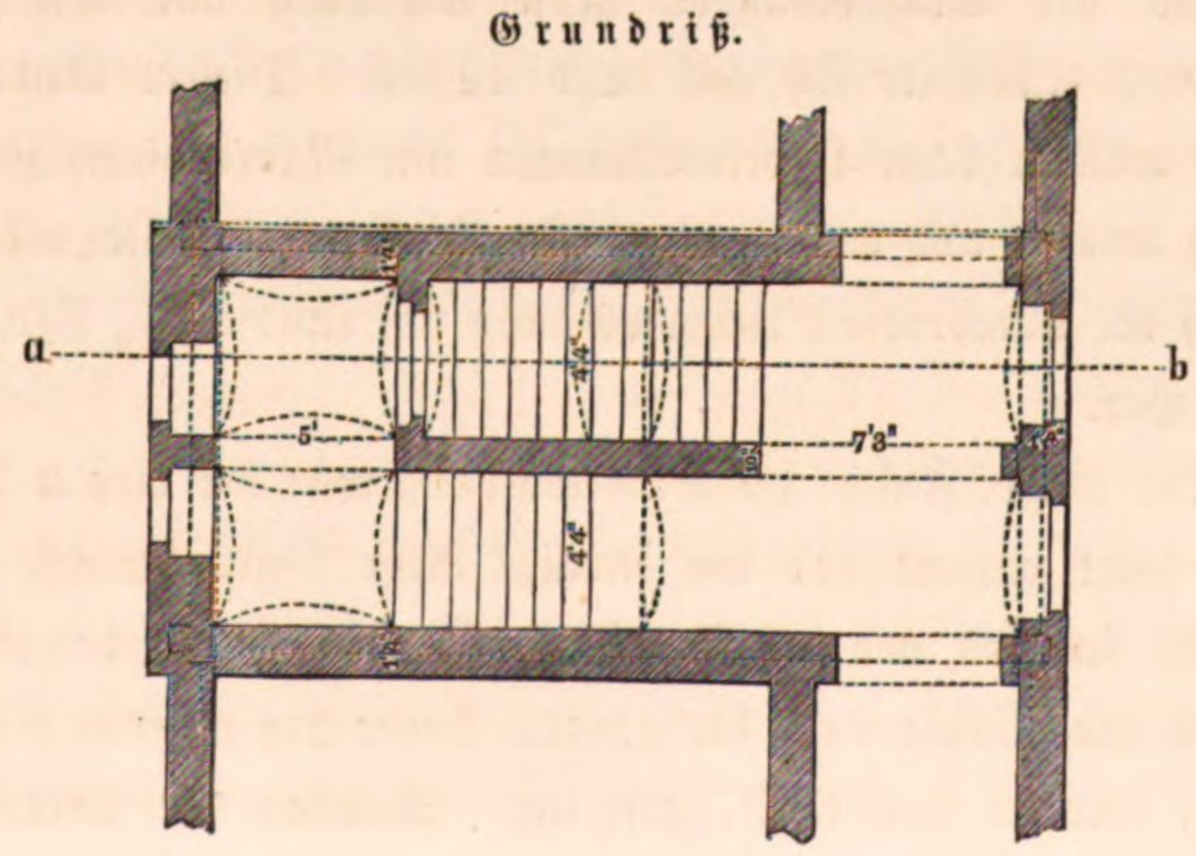


Fig. 90.

Grundriß.



Die durch zwei Stockwerke führende Treppe mit eingewölbten Stufen nach §. 32. S. 66 ist 4 Fuß 4 Zoll breit, die äußeren Wangenmauern derselben sind 1 Fuß 4 Zoll, die mittlere ist 10 Zoll stark. Die 5 Zoll starke steigende Kappe des Treppen-Abschlusses wurde von Mauersteinen mit Cement-Mörtel gewölbt und der Austritt nach dem Dachboden mit einer starken eisernen Thür versehen.

Werden die Wände eines Treppenhauses bis zur Dachfläche oder darüber hinaus zur Anlage eines Oberlichtes aufgemauert und soll die Treppe bis zum Dachboden führen, so muß der Zugang zu demselben gleichfalls einen feuersicheren Verschluß durch eine eiserne Thür erhalten.

Führt eine Treppe nur nach dem oberen Stockwerke und nicht bis zum Dachboden, so erhält das Treppenhaus durch Ueberwölbung desselben in der Höhe des Dachfußbodens seinen feuersicheren Abschluß, wie dies Fig. 4. Bl. XII. und Fig. 4. Bl. XIV. näher veranschaulicht.

Die Decken-Construction des Treppenhauses auf Bl. XII., welche Fig. 3 im Grundrisse und Fig. 4 im Durchschnitte nach *af* darstellt, ist von dem Maurermeister Herrn Schüttler 1851 in dessen Wohnhause in Moabit bei Berlin ausgeführt worden.

Der 15 Fuß 5 Zoll lange und 8 Fuß breite Raum ist durch Gurte zuvor in Felder getheilt. Diese Gurte *m* und *n* (Fig. 3) sind auf Rüstung und Schalung von drei nebeneinander im Verbande cementirten Dachsteinschichten mit Putz 3½ Zoll stark und in der Mitte 10 Zoll hoch construirt worden.

Die horizontale Ueberdeckung der Gurte und Felder wurde von zwei Lagen flach übereinander im Verbande cementirter Dachsteinschichten mit Putz 2½ Zoll stark gebildet. In Fig. 3 stellt *w* die untere und *v* die obere Dachsteinlage im Verbande dar. Zum Mauern und Putzen bediente man sich eines Mörtels von 1 Theil Portland-Cement und 3 Theilen gut gewaschenen scharfen Sand. Zum Ziehen der Gliederungen wie zur Bildung der Console unter den Gurten 1 Theil Cement und 2 Theile Sand.

Die Decken-Construction auf Bl. XIV. ist gleichfalls von dem Herrn Schüttler in dessen Wohnhause, Grabenstr. 9 in Berlin, 1849 ausgeführt worden. Sie befindet sich jedoch nicht über dem in Fig. 4 dargestellten Treppenhause, sondern über einem 15½ Fuß langen und 7 Fuß breiten Raum des Erdgeschosses, welcher durch Gurte oder Träger *mn* im Grundrisse Fig. 3 ebenfalls in Felder getheilt wurde. Im vergrößerten Maßstabe stellt Fig. 5 den Querdurchschnitt der Decke nach *cd* und Fig. 6 den Längendurchschnitt nach *ab* dar.

Der geneigte Theil der Gurtung *n*, mit Putz 4½ Zoll stark und 7 Zoll hoch, aus vier nebeneinander cementirten Dachsteinschichten construirt, wird unterhalb unterstützt durch von Mauersteinen gebildete Console und lehnt sich oberhalb gegen die der Länge des Raums nach liegende Gurtung *m*, mit Putz 3½ Zoll stark und mit Ausschluß der darüber liegenden Dachsteinlage 10 Zoll hoch. Die übrigen, zur horizontalen Abglei-

chung der Gurtung n dienenden Theile sind von Mauersteinen, wie aus Fig. 6 ersichtlich, construirt worden.

Die horizontale Ueberdeckung der Gurte und Felder ist durch eine Flachschicht von Mauersteinen mit Portland-Cement im Verbande nach Fig. 3 gebildet worden. Zum Mauern und Putzen bediente man sich auch hierzu eines Mörtels von 1 Theil Portland-Cement und 3 Theilen Sand.

Da diese Decke den Fußboden im ersten Stock bildet, so erhielt selbige oberhalb einen geglätteten Cement-Ueberzug von ¾ Zoll Stärke. Die Felder unterhalb der Decke sind cassettenartig ausgeschmückt und diese wie die Gurtungen mit Ornamenten sauber bemalt worden.

Obwohl die horizontale Ueberdeckung nur 3¾ Zoll stark ist, die ungleich vertheilte Last der Möbel und des Ofens zu widerstehen hat und sonstigen zufälligen Belastungen und Erschütterungen ausgesetzt ist, hat sich diese Decken-Construction dennoch bis jetzt vortrefflich bewährt.

In neuester Zeit hat man zur Ueberwölbung der Treppenräume statt der Mauer- und Dachsteine sich vielfach der Töpfe bei Anwendung von mehr oder weniger reich decorirten Eisen-Constructionen bedient. Vorzugsweise sind zu derartigen Ueberwölbungen unterhalb verzierte sechseckige Topfsteine, etwa nach Fig. 2. Bl. XV. zu empfehlen.

Vierzehnter Abschnitt.

Beschreibung ausgeführter Treppen-Anlagen von künstlichen Steinen.

Im fünften Abschnitte sind im Wesentlichen nur die Constructionen der Stufen und Podeste der in verschiedener Weise ausgeführten und auf Bl. X. bis XV. dargestellten Treppen-Anlagen speciell erläutert worden. Im Nachfolgenden sollen diese Treppen-Anlagen ausführlicher auch in den noch übrigen Constructionstheilen, so weit dies nicht schon in früheren Paragraphen geschehen, beschrieben werden.

Diese Treppen-Anlagen gehören zumeist zu den ersteren, welche in Berlin und Potsdam nach den verschiedenen Constructionsweisen seit 1846 in Ausführung gekommen sind. Sie verdienen daher vorzugsweise einer näheren Beschreibung, indem dieselben seit mehreren Jahren der Benutzung ausgesetzt gewesen und Gelegenheit gegeben haben, Erfahrungen zu sammeln, wodurch eine hinreichende Beurtheilung der verschiedenen Constructionsweisen ermöglicht worden ist.

Seit dieser Zeit und besonders nach Erlaß der neuen Bau-Polizei-Ordnung für Berlin vom 21. April 1853 sind derartige Treppen-Anlagen in großer Zahl in Berlin ausgeführt worden, so daß fast in jedem größeren neuerbauten Gebäude mit oder ohne Seitenflügel die eine oder die andere der im fünften und sechsten Abschnitte erläuterten Constructionen in Anwendung gekommen sind.

Bl. X. Fig. 1 — 6 stellt eine Freitreppe dar, welche 1851 vor dem Wohnhause des Kaufmanns und Cementfabrikanten Herrn Haslinger, Hirschelstr. 8, von hart gebrannten, gelblich weißen Mauersteinen mit einem Mörtel von 1 Theil Portland-Cement und 3 Theilen Sand ausgeführt wurde.

Die Treppe ist 4 Fuß 2 Zoll breit und damit die Construction der Unterwölbung wie der Stufen sichtbar bleibe, ist dieselbe in diesen Theilen nicht mit Putz versehen.

Die Unterwölbung der Stufen wie des Podestes ist nur 2½ Zoll stark von Mauersteinen auf flacher Seite mit Cement-Mörtel ausgeführt. Die steigende Kappe hat zwischen den Widerlagern eine Spannweite von 6 Fuß 8 Zoll und eine Wölbhöhe von 2½ Zoll. Die Stufen wurden gebildet, indem man die Mauersteine, die Länge derselben nach der Länge der Stufen, auf die steigende Kappe in Cement lothrecht stellte und darauf die Decksteine legte. Bei der Breite des Auftritts von 12 Zoll mußte bei dem gewählten Formate der Steine ein zweites Stück Mauerstein den Auftritt ergänzen. Erhält die Stufe keinen Putz, so bleibt mithin die Fuge n (Fig. 5) in dem Auftritte sichtbar. Die Zwickelsteine über der gemauerten Wange und die ersten ganzen Steine zur Bildung der Steigung jeder Stufe erhielten den in Fig. 5 und 6 angedeuteten Fugenschnitt c. Die Wange, 10 Zoll hoch und mit Putz 11½ Zoll breit, besteht aus vier nebeneinander im Verbande cementirten Mauersteinschichten. In gleicher Weise wie die Wange sind auch die Gurtungen ausgeführt.

Die Construction der Wange, der Unterwölbung, wie auch der Stufen ist im vergrößerten Maßstabe in Fig. 5 dargestellt.

Die Pfeiler der Treppe, zwischen welchen das Geländer derselben befestigt, sind mit Putz 11½ Zoll im Quadrat stark und, wie aus Fig. 4 ersichtlich, aus zwei Mauersteinen neben- und im Verbande übereinander in Cement gebildet worden.

Die Construction dieser Freitreppe hat sich bis jetzt in allen Theilen bei fortwährender Benutzung vortrefflich bewährt.

Bl. XI. Fig. 1 — 7. — Fig. 1 und 2 stellt im Grundrisse und Profile eine durch den Maurermeister Herrn Schüttler bereits im Jahre 1846 am Giebel des Wohnhauses Annenstr. 9 in Berlin ausgeführte Freitreppe dar.

Die steigende Kappe hat zwischen den Widerlagsmauern eine Spannweite von 5 Fuß und eine Wölbhöhe von 4 Zoll und ist von Mauersteinen auf flacher Seite 2½ Zoll stark. Die Stufen sind auf derselben in gleicher Weise wie die der vorhin beschriebenen Treppe construirt. Der Podestraum ist mit zwei Flachschichten von Mauersteinen im Verbande horizontal auf

Rüstung und Schalung überdeckt. Die Treppe ist durchweg mit Putz versehen.

Zum Mauern und Putzen wurde ein Mörtel von 1 Theil Portland-Cement und 3 Theilen Sand verwandt.

Obwohl diese Freitreppe nunmehr 10 Jahre allen Einwirkungen unseres sehr veränderlichen Klimas, so wie einer steten Benutzung ausgesetzt gewesen ist, so hat sie diese dergestalt widerstanden, daß bis jetzt noch keine Reparatur daran nöthig wurde.

Fig. 3 stellt in der isometrischen Ansicht eine auf dem Grundstücke Grabenstr. 9 in Berlin vom Hofe nach dem Garten führende kleine Freitreppe dar. Sie ist 3 Fuß 9 Zoll breit, von hart gebrannten Mauersteinen mit einem Mörtel von 1 Theil Portland-Cement und 3 Theilen Sand ausgeführt und in allen Theilen ungeputzt belassen worden. Die steigende Kappe, 2½ Zoll stark, hat ober- wie unterhalb kein besonders zugerichtetes Widerlager erhalten, so daß nur die außerordentliche Bindekraft des Cementmörtels in den Fugen die Festigkeit gewährt. Die Construction der hohlgemauerten Stufen mit 11½ Zoll Auftritt und 7½ Zoll Steigung, deren vordere Kanten ein wenig gebrochen sind, ist aus der Fig. 3 deutlich ersichtlich.

Seit der Erbauung der Freitreppe (1850) hat dieselbe ohne die geringste Reparatur allen Einflüssen widerstanden.

Fig. 4—7. Die in diesen Figuren dargestellte und 1847 ausgeführte Freitreppe auf dem Grundstücke Matthäi-Kirchstr. Nr. 16 in Berlin ist in allen Theilen bereits in §. 33. S. 70 und 71 beschrieben worden.

Bl. XII. Fig. 1—6 stellt die in dem Wohnhause des Maurermeisters Herrn Schüttler in Moabit 1851 ausgeführte Treppe dar. Dieselbe ist in einem 15 Fuß langen und 8 Fuß breiten Raume errichtet und zeichnet sich insbesondere durch ihre zierliche Construction aus. Die Pfeiler und Gurtungen wurden zuvor aufgemauert. Der Pfeiler *n* in Fig. 4 ist von Mauersteinen und Portland-Cement nach Fig. 5 und die Pfeiler oder Spindel *i* in Fig. 4 nach Fig. 6 von Hermsdorfer achteckigen Fliesen, jede von 7 Zoll Breite, von Seite zu Seite gemessen, und 2½ Zoll stark, übereinander mit Cement gemauert.

Die Unterwölbung wurde auf Rüstung und Schalung von festen Mauersteinen auf flacher Seite 2½ Zoll stark mit Cement ausgeführt. Da Schalbretter sich den Windungen der Unterwölbung nicht überall accurat genug anpassen lassen, so wurde letztere auf einer auf der Schalung zuvor modellirten Lehmbettung ausgeführt. Die Spannweite der steigenden Kappe im ersten Treppenlaufe beträgt 7 Fuß mit einer Wölbhöhe von 3½ Zoll. Die Spannweite der Kappen im zweiten und dritten Treppenlaufe, von Spindel zu Spindel gemessen, 7 Fuß 9 Zoll mit einer Wölbhöhe von 4 Zoll.

Die Podeste sind aus zwei im Verbande übereinander liegenden Flachschichten von Mauersteinen mit Cement gebildet und durch Gurte von Mauersteinen in der Mitte 6 Zoll im Quadrat stark unterstützt.

Die nicht gewundenen Stufen haben mit Einschluß der seitlich vortretenden Gliederung eine Länge von 4 Fuß 2 Zoll, einen Auftritt von 12½ Zoll und eine Steigung von 7 Zoll. Die Stufen wurden gebildet, indem man die Mauersteine, die Länge derselben nach der Länge der Stufen, auf die Unterwölbung lothrecht stellte und darauf die Deckplatten legte, wie dies Fig. 6. Bl. VI. näher veranschaulicht.

Die Traillen des Geländers sind in eingestemmten Löchern, welche mit Muffen von Zinkblech ausgefuttert sind, in den Stufen befestigt.

Die Treppe ist in allen ihren Theilen mit Portland-Cement geputzt und dann gefärbt.

Zum Mauern und Putzen bediente man sich eines Mörtels von 1 Theil Portland-Cement und 3 Theilen Sand. Zum Ziehen der Gliederungen 1 Theil Cement und 1 auch 2 Theile Sand.

Die Treppe hat sich in ihrer Construction bis jetzt durchweg vorzüglich bewährt und allen Einflüssen der Benutzung widerstanden. Die Construction der Ueberdeckung des Treppenhauses zum feuersichern Abschlusse ist bereits auf S. 130 beschrieben worden.

Bl. XIII. Fig. 1—5 stellt eine der vier Haupttreppen dar, welche 1851 und 1852 in der Cavallerie-Caserne vor dem Halleschen Thore bei Berlin unter der speciellen Leitung des Verfassers ausgeführt wurden.

Die erforderlich gewesenen, rund 2388 laufende Fuß Stufen und 1064 Quadratfuß Podeste der Stockwerks-, der Keller- und Freitreppen dieser Caserne wurden in verschiedener Weise construirt, um später prüfen zu können, welche von diesen Constructionen sich vorzugsweise in derartigen Gebäuden bewähren würde. Theils wurde der Kern der Stufen von Mauer- oder Dachsteinen, theils von beidem Material mit Portland-Cement in besonderer Form, auf schablonenartiger Zurüstung, unmittelbar auf Rüstung und Schalung, auf Unterwölbung oder auf Untermauerung gebildet.

Während einer nunmehr fünfjährigen Benutzung der Treppen haben sich die verschiedenen Arten der Constructionen des Kerns der Stufen und Podeste, welche bereits in den §§. 26 bis 28, §. 32 und §§. 34 bis 36 speciell beschrieben worden, durchweg vorzüglich bewährt, ungeachtet daß diese Treppen so vielfachen Erschütterungen und Belastungen ausgesetzt gewesen sind.

Die Stufen und Podeste haben theils einen geglätteten, theils einen ungeglätteten Ueberzug von Portland-Cement (§. 54) und zum Theil einen Ueberzug von Asphalt (§. 56) erhalten. Auch sind zur Sicherung der Auftrittskanten die Stufen und Podeste noch mit eisernen Schienen (§. 48) versehen worden.

Obgleich diese Ueberzüge vielfachen Beschädigungen ausgesetzt sind, haben sie sich dennoch im Allgemeinen recht gut bewährt. Nur der geglättete Ueberzug bei mehreren der in

Formen größtentheils in einer Fabrik, so wie bei einigen auf schablonenartiger Zurüstung dargestellten Stufen hat sich wegen zu dünner Kruste (s. §. 54. S. 104) nicht widerstandsfähig genug erwiesen und daher Ausbesserungen an diesen Stufen, wie an einigen Podesten nöthig gemacht.

Die Construction der Ueberwölbung des Treppenhauses jeder Stockwerkstreppe behufs eines feuersicheren Abschlusses ist bereits S. 129 beschrieben worden.

Bl. XIV. Fig. 1 — 10. Diese im Jahre 1849 ausgeführte Treppe ist in allen ihren Theilen bereits in §. 33. S. 71 und die Decken-Construction auf S. 130 ausführlich beschrieben.

Bl. XV. Fig. 1 — 8. Die in den Fig. 1 und 4 — 8 dargestellte Treppe wurde in dem Wohnhause des Kaufmanns Herrn Rösicke, Spittelbrücke Nr. 16 in Berlin, 1855 ausgeführt. Die Construction der Unterwölbung dieser Treppe ist bereits in §. 35. S. 75 ausführlich beschrieben worden. Zur Anlage der Stufen wurden auf dem Rücken des Gewölbes, von den Widerlagern 6 Zoll ab, Wangenstücke *cc* (Fig. 1) so lang als der Treppenlauf von 3 Zoll starken kiefernen Bohlen, in denen Auftritt und Steigung der Stufen ausgeschnitten, beide mit einander wagerecht gestreckt. Zwischen diesen Wangenstücken *cc*, welche zugleich als Lehre oder Schablone dienten, und den Widerlagern wurden nun die Stufen *ef* (Fig. 1) von gut gebrannten Mauersteinen auf hoher Kante mit Cement gemauert und dann diese mit sauber bearbeiteten eichenen Bohlen *g* (Fig. 1) abgedeckt, die mittelst 5 Zoll langer eiserner Schrauben auf den fest vermauerten Wangenstücken befestigt wurden. In gleicher Weise sind auch die Podeste, mit 5 Zoll starken Kappen *k* (Fig. 1) unterwölbt, abgedeckt.

Die Treppe zeichnet sich durch Zierlichkeit und gute Ausführung aus und hat bis jetzt nirgends Mängel gezeigt.

Statt der obigen Bohlen hat man in neuester Zeit zur Abdeckung gemauerter Stufen und Podeste sich der fournirten Deckplatten *h* und *i* (Fig. 1) bedient, auch statt der gewöhnlichen oder porösen Mauersteine zur Unterwölbung verzierte Topfsteine nach Fig. 2 verwendet.

Bei Anwendung von eisernen Wangen und Bogenstücken (Fig. 3) können statt der Unterwölbung und der vorerwähnten Construction der Stufen diese wie die Podeste künstlich in Formen oder auf schablonenartiger Zurüstung nach §. 27, 28 u. 31 dargestellt und auf diese eisernen Constructionstheile dann wie Werkstücke von Sandstein, wie solche bei der Treppen-Anlage im Krankenhause Bethanien in Berlin angewandt, verlegt werden.

Fig. 58 auf S. 76 stellt eine 1851 ausgeführte Treppe in dem Wohnhause des Königlichen Küchenmeisters Herrn Pichowski bei Potsdam dar. Dieselbe ist von gewöhnlichen Mauersteinen mit Portland-Cement gemauert. Die Treppenwangen sind 1 Stein hoch, einen halben Stein breit, dazwischen ein Gewölbe von Mauersteinen auf flacher Seite, demnach 2½ Zoll stark. Auf diesem Gewölbe *e* wurden die Stufen von Mauersteinen in zugehauenen Rollschichten *f* gemauert. Die Construction der Podeste ist aus *ab* und *cd* ersichtlich. Unter den Podesten bei *h* und *i* sind eiserne Anker eingelegt. Die Treppe ist in allen Theilen mit Portland-Cement ½ Zoll stark geputzt.

Das Treppengeländer besteht aus hölzernen Traillen nebst Handgriffen. Die Löcher zur Aufnahme der Traillen in den gemauerten Stufen wurden mittelst eines Centrumbohrers gebohrt.

Die Construction der Treppe hat sich bis jetzt in allen ihren Theilen vortrefflich bewährt.

In Folge der sehr günstigen Resultate der Versuche über die Tragfähigkeit der von Mauer- oder Dachsteinen mit Portland-Cement construirten Werkstücke, die auf einem Ende eingemauert und sodann gleichmäßig belastet wurden (s. Abschnitt XVI.), hat sich auch der Bau freitragender Treppen von künstlichen Steinen mannigfach ausgebildet.

Treppen dieser Art, deren Stufen mit einem Ende ihr Auflager erhalten oder sich um eine Spindel winden, sind in Berlin in neuerer Zeit mehrere ausgeführt worden.

Nach ersterer Anordnung wurde zuerst in einem Hintergebäude auf dem Grundstücke Wilhelmsplatz Nr. 3 im Frühjahr 1854 eine freitragende Treppe von künstlichen Steinen erbaut. Fig. 17. Bl. I. zeigt den Grundriß dieser Treppe, welche durch zwei Stockwerke führt.

Die geraden Stufen haben einen Auftritt von 11 Zoll, eine Steigung von 7 Zoll und eine Länge von 3 Fuß 2 Zoll. Diese wie die gewundenen Stufen sind 5 Zoll in den Seitenwänden eingemauert. Der größere Theil der Stufen ist von Dachsteinen und Portland-Cement nach Fig. 9. Bl. IV. construirt. Versuchsweise sind bei dieser Treppe auch hohl construirte Stufen nach Fig. 9. Bl. I., welche auf S. 64 näher beschrieben, in Anwendung gekommen. Die Träger *a* in Fig. 17. Bl. I. sind von Dachsteinen nach Fig. 9. Bl. IV., die Podestplatten, 3 Zoll stark, nach Fig. 11. Bl. IV. ebenfalls von Dachsteinen mit einem Mörtel von 1 Theil Portland-Cement und 1 Theil Sand construirt worden.

Der laufende Fuß Stufe wurde incl. Versetzen derselben an Ort und Stelle mit 25 Sgr. und der Quadratfuß Podestplatte mit 15 Sgr. bezahlt.

In dem von dem Königlichen Baurath Herrn Knoblauch erbauten Palais des Herrn Grafen von Arnim-Boytzenburg, Pariser Platz Nr. 4, ist in dem Seitengebäude im Sommer 1856 durch die Herren Czarnikow u. Comp. eine freitragende Treppe, deren Stufen mit einem Ende eingemauert, ausgeführt worden, die mit eine der größten derartigen Treppen-Anlagen von künstlichen Steinen bis jetzt sein dürfte. Sie führt vom Kellergeschoß durch zwei Stockwerke und hat eine ähnliche Anordnung wie die Treppe *a* im Grundrisse Fig. 10. Bl. I. erhalten, liegt jedoch in einem ovalen Raume.

Die Stufen sind profilirt nach Fig. 12. Bl. I. und von Mauer- und Dachsteinen mit einem Mörtel von 1 Theil Portland-Cement und 2 Theilen Sand construirt; sie haben einen Auftritt in der Mitte von 10½ Zoll, eine Steigung von

6 ½ Zoll und eine freitragende Länge von 4 Fuß 1 Zoll. In den Seitenwänden sind dieselben 5 Zoll eingemauert. Der laufende Fuß Stufe wurde incl. Versetzen derselben an Ort und Stelle mit 25 Sgr. bezahlt.

Die erste freitragende Treppe von künstlichen Steinen, deren Stufen sich um eine Spindel winden, wurde 1854 in einem Tanzlocale auf dem Grundstück Nr. 1 vor dem Kottbusser Thore bei Berlin erbaut. Fig. 14. Bl. I. stellt den Grundriß dieser Treppe dar. Sie führt von dem Tanzsaale nach dem Musikchore und enthält 15 Stufen und eine obere Podestplatte, 3 ½ Zoll stark, welche durch eiserne Träger, die das Spindelstück mit dem Musikchore und der Wand verankern, unterstützt wird. Die Construction der Stufen nebst Spindel, welche auf S. 65 näher beschrieben, zeigt Fig. 11. Bl. I. Die Stufe kostete 3 ½ Thlr. mit Einschluß der Aufstellung an Ort und Stelle; der Quadratfuß Podestplatte 17 ½ Sgr.; der laufende Fuß Geländer von Schmiedeeisen, einfach in der Construction, incl. Befestigung und Anstrich 1 Thlr.

Eine freitragende Treppe von gleicher Construction wie die vorige wurde im Frühjahr 1855 auf dem Grundstück Monbijou-Platz Nr. 10 vor dem Wohn- und Fabriklocale des Destillateurs Herrn Arendt u. Comp. ausgeführt. Sie steht im Freien und enthält 16 Stufen und 1 Podest. Die Construction der Stufen und Spindel ist auf S. 65 näher beschrieben. Die Stufe kostete 3 ½ Thlr. ohne das Geländer von Eisen; der Quadratfuß Podestplatte, 3 ½ Zoll stark, 20 Sgr.

Diese Treppe, von künstlichen Steinen mit Portland-Cement durch die Herren Czarnikow u. Comp. ausgeführt, kostete incl. Aufstellung derselben 70 Thlr. Für eine gußeiserne Treppe von gleicher Größe verlangte man 130 Thlr.

Die vorerwähnten freitragenden Treppen haben sich bis jetzt durchweg gut erhalten.

Funfzehnter Abschnitt.

Von der Reparatur schadhaft gewordener Treppen von künstlichen Steinen.

Kein Material ist so fest und keine Arbeit so vollkommen, daß im Laufe der Zeit und der Benutzung nicht dieses oder jenes einer Reparatur bedürfte.

Da Treppen den ganzen Verkehr eines Hauses vermitteln, demnach vielfach begangen werden, so sind sie auch mannigfachen Beschädigungen ausgesetzt, namentlich Freitreppen, weil diese von allen Treppen eines Gebäudes am meisten begangen werden und überdies noch den Witterungseinflüssen bloßgestellt sind.

Die Beschädigungen an Treppen entstehen hauptsächlich durch den Transport schwerer Gegenstände, durch Stoß und Druck, durch die beim Begehen auf den Trittflächen verbleibenden Sandkörner, welche die Reibung sehr vermehren, und bei Freitreppen im Winter noch durch das Abeisen mittelst Picken oder mit Eisen beschlagenen Schaufeln. Aber auch ohne wesentliche äußere Einwirkungen kommen selbst bei noch neuen Treppen-Anlagen zuweilen Beschädigungen vor, deren Ursache mangelhafte Arbeit oder schlecht verwandtes Material ist.

An Treppen von künstlichen Steinen mit oder ohne Ueberzug bestehen die Beschädigungen im Wesentlichen in dem Austreten der Trittflächen durch jahrelanges Begehen, in dem gewaltsamen Lostrennen einzelner Theile, zumeist der Trittkanten, oder in Abbröckelungen, in Rissen und Sprüngen des Steinmaterials oder des Ueberzuges.

Je nach der Construction und Ausführung, der Wahl und Verwendung des Materials, der Art der Benutzung und Lage einer Treppe finden sich diese Beschädigungen in kürzerer oder längerer Zeit, in kleinerem oder größerem Umfange ein.

Sind an einer nicht mit einem Ueberzuge versehenen Treppe von künstlichen Steinen Theile des Steinmaterials losgelöst, z. B. an den Trittkanten der Stufen, so müssen diese Theile aus ihrem Lager herausgenommen, Stoß- und Lagerfugen gut bearbeitet, die zu reparirende Stelle vom Staube gereinigt, diese, so wie das einzusetzende Steinmaterial gut angenäßt und sodann mit Portland-Cement (1 Theil Cement und 1 auch 2 Theile gut gewaschenen scharfen Sand) vermauert werden. Bis zur vollkommenen Erhärtung des Cements ist die reparirte Stelle vor jeder Beschädigung oder Erschütterung zu bewahren. Das mehrmalige Besprengen der reparirten Stelle mit Wasser während der Erhärtung des Cements trägt zur größeren Festigkeit wesentlich bei.

Sind die Trittflächen einer Treppe von künstlichen Steinen ohne Ueberzug fast durchweg mehr oder weniger ausgetreten, so daß das Einziehen einzelner neuer Steine nicht zweckentsprechend und die Ergänzung aller der ausgetretenen Steine durch neue kostspielig und die Benutzung der Treppe hierdurch auch längere Zeit gestört werden würde, so ist es vortheilhaft, in diesem Falle die so ausgetretenen Trittflächen mit Portland-Cement-Mörtel auszugleichen, auch dann wohl die ganze Treppe damit zu putzen.

Bei Anwendung von eisernen Schienen vor der Auftrittskante der Stufen (§. 48. S. 98) können dergleichen ausgetretene Trittflächen auch mit Asphaltmasse ausgeglichen werden (§. 13. S. 27). Sind ausgetretene Stellen in einem Portland-Cement-Ueberzuge zu repariren, so müssen diese Stellen bis zum Kern der Stufen von dem gewöhnlich glatt gewordenen Ueberzuge durch Stemmzeug oder Mauerhammer befreit, dann vom Staube gereinigt, gut angenäßt und mit nicht zu magerem Cement-Mörtel ausgeglichen werden. Die Begrenzungen des neuen mit dem alten Ueberzuge sind sauber zu verreiben.

Bei Herstellung von abgesprungenen Stellen an einem Portland-Cement-Ueberzuge ist es gleichfalls nothwendig, den alten Ueberzug bis zum Steinmaterial zu entfernen, indem hierdurch eine größere Festigkeit der reparirten Stelle erreicht wird. Solche Stellen werden mit einem breiartigen Mörtel von reinem Cement oder von 1 Theil Cement und 1 auch 2 Theilen Sand ausgebessert. Der Mörtel wird hierbei in dünne Lagen übereinander mit einer kleinen Kelle bis zur Herstellung des Profils aufgetragen und die Stelle dann geglättet oder ungeglättet belassen.

Ausgetretene Stellen in Stufen und Podesten von Béton (Concrete), Fig. 14. Bl. III., sind zuvor mittelst Stemmzeug rauh zu machen und ist dann die Cementmasse wie vorhin aufzutragen.

Ueber Herstellung beschädigter Gliederungen, wie auch über Sicherung der reparirten Stellen gegen Beschädigung während der Erhärtung des Cementes findet man in §. 12. S. 25 u. 26 bereits das Nähere angegeben.

Zuweilen finden sich an einem Portland-Cement-Ueberzuge Stellen, die sich von der Unterlage abgelöst haben. Schlägt man mit einem Hammer auf eine solche Stelle, so klingt es dumpf und hohl, während ein Schlag auf einen mit der Unterlage gut verbundenen Ueberzug einen hellen Klang giebt. Dergleichen hohle Stellen sind auszustemmen und nach vorherigem Annässen mit einem nicht zu mageren Cement-Mörtel auszugleichen. Meistens entstehen diese hohlen Stellen in einem Portland-Cement-Ueberzuge, wenn vor dem Auftragen der Cementmasse auf die Stein-Unterlage diese nicht gehörig angenäßt worden ist. Zuweilen liegt die Ursache hiervon auch in schlechtem Cement.

Risse und Sprünge in einem Portland-Cement-Ueberzuge überstreiche man mit einem dünnflüssig zubereiteten Mörtel von reinem Cement und glätte sie vollends zu (§. 54. S. 104).

Reparaturen an Treppen von künstlichen Steinen lassen sich mit Portland-Cement-Mörtel leicht und auch dauerhaft herstellen. Wenn dennoch nicht immer dergleichen Reparaturen bei aller sorgfältigen Arbeit und gutem Material sich dauerhaft erwiesen haben, so hat in vielen Fällen der Umstand hierauf nachtheilig eingewirkt, daß die ausgebesserten Stellen wegen zu lebhafter Passage auf der Treppe bis zur vollkommenen Erhärtung des Cements nicht sorgfältig genug gegen zu frühes Betreten haben geschützt werden können. In dieser Beziehung gestattet der Asphalt einen ungleich größeren Vortheil, indem die aufgetragene Asphaltmasse in sehr kurzer Zeit zur Erhärtung kommt und sofort begangen werden kann, daher eine Reparatur an Treppen mit diesem Material die wenigste Störung veranlaßt.

Ist ein Asphalt-Ueberzug irgendwie beschädigt, so daß ein Stück Asphaltfläche herausgenommen werden muß, so verfährt man in folgender Weise. Auf der beschädigten Stelle wird heiße Asphaltmasse ausgebreitet, hierdurch wird der darunter liegende Asphalt erwärmt und weich, und läßt sich mit einem scharfen Instrumente geradlinigt schneiden und herausnehmen. Die dadurch entstandene Oeffnung füllt man nun, wenn sonst die Unterlage gut erhalten, mit der erforderlichen Quantität Asphaltmasse aus und verreibt selbige gut. Auf eine sorgfältige Verbindung der neuen Asphaltmasse mit der alten ist besonders zu achten.

Finden sich in einem Oel-Cement-Ueberzuge kleine Sprünge oder mit der Zeit durch häufiges Betreten abgenutzte Stellen, so lassen sich diese ohne Schwierigkeit beseitigen. Die Risse, welche jedoch selten vorkommen, werden mittelst eines kleinen eisernen Spatels mit der Masse fest ausgefüllt. Ausgetretene Stellen oder sonst entstandene Unebenheiten überlegt man, wenn zuvor diese Stellen vom Staube und Schmutz gereinigt und mit heißem Leinöl überzogen worden sind, mit einer glatt abzuziehenden Schicht Cementmasse. Bei dem Oel-Cement-Ueberzuge sind dies die einzigen vorkommenden und leicht herzustellenden Ausbesserungen, welche jedoch nicht bei feuchtem Wetter, sondern nur nach völligem Austrocknen des Cement-Ueberzuges ausgeführt werden dürfen.

Sechszehnter Abschnitt.

Versuche über die Tragfähigkeit der Stufen und Platten von natürlichen und künstlichen Steinen.

Die anfängliche Neuheit der verschiedenen im fünften Abschnitte beschriebenen Constructionsweisen zu Treppen-Anlagen von künstlichen Steinen und Cement gab zu mannigfachen Versuchen über die Festigkeit derselben Veranlassung. Die früher, namentlich in englischen technischen Zeitschriften und von den Besitzern von Cement-Fabriken in einzelnen Broschüren mehrfach veröffentlichten Versuche, insbesondere über die relative Festigkeit künstlich construirter Werkstücke, gewährten im Allgemeinen keinen genügenden Anhalt, denn entweder fehlt bei diesen Versuchen die genaue Angabe der Mischungsverhältnisse der Mörtels, der Construction und der Beschaffenheit der dazu verwandten Materialien, oder die Angabe des Alters der Versuchsstücke, so wie oft die Art und Weise, wie die Versuche ausgeführt und überhaupt so Manches, was für analoge Fälle der Anwendung zu wissen von Wichtigkeit wäre; zumeist haben diese Versuche daher weder einen praktischen noch wissenschaftlichen Werth.

Bevor die bedeutenden Treppen-Anlagen von künstlichen Steinen in dem Cavallerie-Casernement vor dem Halleschen Thore bei Berlin, so wie in den anderen damals gleichzeitig im Bau begriffenen Militairgebäuden in Ausführung kamen, wie auch während und nach der Ausführung dieser Anlagen, wurden zur Prüfung über Bindekraft und Festigkeit des Portland-Cements, über dessen Verhalten im Feuer, Wasser und in der

Luft, so wie zur Prüfung der Tragfähigkeit der mit diesem Cemente und künstlichen Steinen in verschiedener Weise construirten Werkstücke auf Veranlassung des Geh. Ober-Bauraths und Architekten des Kriegsministeriums Herrn Fleischinger unter der Leitung des Verfassers mannigfache Versuche angestellt.

Die ersteren dieser Versuche sind in der von dem Verfasser herausgegebenen Schrift „Erfahrungen über den Portland-Cement; Berlin 1853"*) enthalten.

Die bemerkenswerthesten der Versuche über die Tragfähigkeit der Stufen und Platten von natürlichen und künstlichen Steinen, welche größtentheils in der Eisengießerei des Baumeisters Herrn Runge und in dessen Beisein theils in der Steingußfabrik der Herren Czarnikow u. Comp. in Berlin ausgeführt wurden, sind folgende.

1. Werkstücke von künstlichen Steinen.

a. Mit beiden Enden aufliegend und gleichmäßig belastet.

Erster Versuch. Eine Stufe, nach §. 26 und Fig. 6. Bl. IV. von festen Rathenower Mauersteinen auf hoher Kante im Verbande mit einem Mörtel zum Mauern von 1 Theil Portland-Cement und 1 Theil Sand, zum Putzen von 1 Theil Cement und 2 Theilen Sand construirt, 6 Fuß lang, 13 Zoll breit und 7 Zoll hoch, wog bei einem Alter von 2 Jahren 1 Monat 4 Ctr. 48 Pfd. Die Stufe war auf allen Seiten mit einem 1⅛ Zoll starken Putz versehen.

Bei einer allmählichen gleichmäßigen Belastung der lichten Tragweite von 5 Fuß 6 Zoll mit Eisenstücken brach die Stufe unter einem Gewichte von 30 Ctr. 43 Pfd. in 4 Theile.

Zweiter Versuch. Eine Stufe, nach §. 27 und Fig. 7. Bl. IV. von guten Rathenower Dachsteinen auf flacher Seite im Verbande mit einem Mörtel von 1 Theil Portland-Cement und 1 Theil Sand construirt, 5 Fuß 9 Zoll lang, im Auftritte 12 Zoll, im Unterlager 11⅜ Zoll breit und 7¾ Zoll hoch, wog bei einem Alter von 1 Jahr 2 Monaten 11 Tagen 4 Ctr. 28 Pfd.

Bei einer allmählichen gleichmäßigen Belastung der lichten Tragweite von 5 Fuß 6 Zoll brach die Stufe unter einem Gewichte von 26 Ctr. 79 Pfd.

Dritter Versuch. Eine Stufe, nach §. 27. S. 50 und Fig. 9. Bl. IV. von Rathenower Dachsteinen auf hoher Kante im Verbande mit einem Mörtel von 1 Theil Portland-Cement und 1 Theil Sand construirt, von gleichen Abmessungen wie die vorige Stufe, wog bei einem Alter von 10 Monaten 3 Tagen 4 Ctr. 46 Pfd.

Bei einer allmählichen gleichmäßigen Belastung der lichten Tragweite von 5 Fuß 6 Zoll brach die Stufe bei einem Gewichte von 29 Ctr. 10 Pfd.

Vierter Versuch. Eine Stufe, nach §. 28 und Fig. 10. Bl. IV. von Rathenower Mauer- und Dachsteinen im Verbande, erstere auf hoher Kante mit einem Mörtel von 1 Theil Portland-Cement und 1 Theil Sand construirt, 5 Fuß 6 Zoll lang, im Auftritt excl. Falz 11 Zoll, im Unterlager 12 Zoll breit und 7¾ Zoll hoch, wog bei einem Alter von 1 Jahr 7 Tagen 4 Ctr. 44 Pfd.

Bei einer allmählichen gleichmäßigen Belastung der lichten Tragweite von 5 Fuß brach die Stufe unter einem Gewichte von 49 Ctr. 58 Pfd. in 2 Theile.

Fünfter Versuch. Eine Platte, nach §. 31 und Fig. 11. Bl. IV. von Rathenower Dachsteinen auf flacher Seite im Verbande mit einem Mörtel von 1 Theil Portland-Cement und 2 Theilen Sand construirt, 6 Fuß 1½ Zoll lang, durchschnittlich 13¼ Zoll breit und 4 Zoll stark, auf allen Seiten mit Putz versehen, wog bei einem Alter von 2 Jahren 1 Monat 3 Tagen 2 Ctr. 61 Pfd.

Bei einer allmählichen gleichmäßigen Belastung der lichten Tragweite von 5 Fuß 6 Zoll brach die Platte unter einem Gewichte von 8 Ctr. 32 Pfd.

Sechster Versuch. Eine Platte von gleicher Construction wie die vorige, 4 Fuß lang, 3 Fuß breit und 3 Zoll stark, 3 Monate 10 Tage alt, brach unter einer gleichmäßigen Belastung von 12 Ctr. 3½ Pfd. Die lichte Tragweite betrug 3 Fuß 6 Zoll. Dieser Versuch ist früher von den Herren Czarnikow u. Comp. ausgeführt worden.

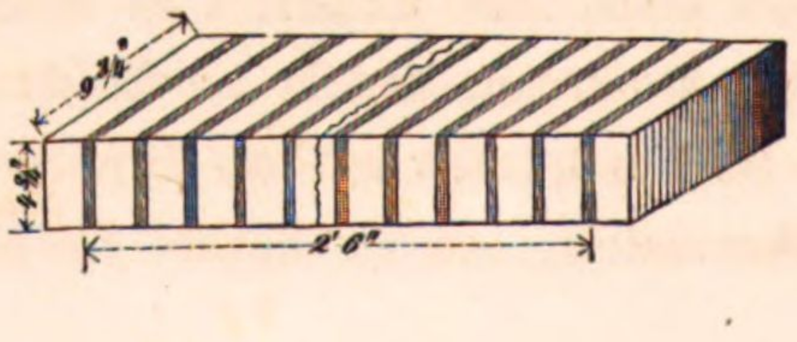
Siebenter Versuch. Ein Werkstück, nach Fig. 11. Bl. XIV. von Mauer- und Dachsteinen auf hoher Kante mit einem Mörtel von 1 Theil Portland-Cement und 3 Theilen Sand construirt, ungeputzt belassen, 10⅔ Fuß lang, in den Dachsteinschichten 6 Zoll, in den Mauersteinschichten 5 Zoll hoch und 4¼ Zoll breit, brach bei einer Belastung von 10 Ctr. Die lichte Tragweite betrug 10 Fuß. Dieser Versuch wurde von dem Maurermeister Herrn Schüttler im Jahre 1846 angestellt.

Achter Versuch. Ein Werkstück, construirt von 27 Rathenower Mauersteinen auf hoher Kante nebeneinander mit einem Mörtel von 1 Theil Portland-Cement und 1 Theil Sand, ohne Putz 6 Fuß 3 Zoll lang, 9¾ Zoll breit und 4¾ Zoll hoch, wog bei einem Alter von 2 Jahren 1 Monat 2 Ctr. 31 Pfd.

Bei einer allmählichen gleichmäßigen Belastung der lichten Tragweite von 5 Fuß 6 Zoll erfolgte der Bruch des Werkstücks unter einem Gewichte von 9 Ctr. 13 Pfd. theils in der Fuge, theils wurden ganze Theile von einem Mauersteine mit fortgerissen.

Neunter Versuch. Ein Werkstück, construirt wie das vorige, jedoch nach Fig. 91 nur aus 12 nebeneinander auf hoher Kante cementirten Mauersteinen bestehend, ohne Putz,

Fig. 91.



*) Zu haben früher in der Gebauerschen, jetzt in der Riegelschen Buchhandlung.

2 Fuß 9¾ Zoll lang, 9¾ Zoll breit und 4¾ Zoll hoch, wog bei einem Alter von 2 Jahren 1 Monat 1 Ctr. 3 Pfd.

Bei einer allmählichen gleichmäßigen Belastung der lichten Tragweite des Werkstücks von 2 Fuß 6 Zoll erfolgte der Bruch unter einem Gewichte von 21 Ctr. 83 Pfd., jedoch nicht in einer Fuge, sondern ziemlich in der Mitte eines Mauersteins, wie aus Fig. 91 ersichtlich.

b. Mit einem Ende eingemauert, im Uebrigen freitragend.

Zehnter Versuch. Eine Stufe, nach §. 28 und Fig. 10. Bl. IV. von Rathenower Mauer- und Dachsteinen, erstere auf hoher Kante, mit einer vortretenden Profilirung und einem hinteren Falze nach Fig. 8. Bl. IV. und einem Mörtel von 1 Theil Portland-Cement und 2 Theilen Sand construirt, 3 Fuß 7 Zoll lang, im Auftritte 11½ Zoll, im Unterlager 10½ Zoll breit und 7¾ Zoll hoch, wurde 5 Zoll eingemauert, so daß der freitragende Theil mithin 3 Fuß 2 Zoll betrug. Die Stufe war 9 Monate 3 Tage alt.

Bei einer allmählichen gleichmäßigen Belastung brach der freitragende Theil unter einem Gewichte von 8 Ctr. 13½ Pfd. und zwar dicht an der Wand, in welcher die Stufe eingemauert war. Die Bruchfläche zeigte einen eben nicht sorgfältigen Verband der Mauersteine.

Elfter Versuch. Eine Platte, nach §. 31 und Fig. 11. Bl. IV. von Rathenower Dachsteinen auf flacher Seite im Verbande mit einem Mörtel von 1 Theil Portland-Cement und 1 Theil Sand construirt, 3 Fuß lang, 12 Zoll breit und 3 Zoll stark, auf allen Seiten mit Putz versehen, 9 Monate 3 Tage alt, war in einer Wand 4 Zoll eingemauert, so daß der freitragende Theil mithin 2 Fuß 8 Zoll betrug.

Bei einer allmählichen gleichmäßigen Belastung erfolgte der Bruch der Platte dicht an der Wand unter einem Gewichte von 4 Ctr. 2 Pfd.

2. Werkstücke von natürlichen Steinen.

Bisher wurde zu den steinernen Treppen in Berlin fast durchweg Sandstein oder Granit verwendet. Auch in dem Cavallerie-Casernement vor dem Halleschen Thore bei Berlin sollte ursprünglich zu den Stockwerkstreppen Sandstein, zu den Keller- und Freitreppen Granit verwendet werden.

Zur Vergleichung der Tragfähigkeit hauptsächlich der am meisten angewandten sandsteinernen Stufen und Platten mit den von künstlichen Steinen und Cement construirten, bei gleichen Abmessungen, dienten folgende Versuche.

a. Mit beiden Enden aufliegend und gleichmäßig belastet.

Zwölfter Versuch. Eine Stufe von einem vorzüglichen feinkörnigen, festen Kieselsandstein, 5 Fuß 11 Zoll lang, 13 Zoll breit und 6¾ Zoll hoch, demnach ziemlich in den Abmessungen übereinstimmend mit der von künstlichen Steinen construirten Stufe zu dem ersten Versuche, wog in trockenem Zustande 4 Ctr. 65 Pfd.

Bei einer allmählichen gleichmäßigen Belastung der lichten Tragweite der Stufe von 5 Fuß 6 Zoll erfolgte der Bruch unter einem Gewichte von 56 Ctr. 63 Pfd. ziemlich in der Mitte der Stufe.

Dreizehnter Versuch. Ein Stufe von Sandstein, wie derselbe zu gewöhnlichen baulichen Zwecken in Berlin verwendet wird, von gleichen Abmessungen wie die vorige, wog in trockenem Zustande 4 Ctr. 53 Pfd. und brach bei einer lichten Tragweite von 5 Fuß 6 Zoll unter einer Belastung von 42 Ctr. 13 Pfd.

Vierzehnter Versuch. Eine Platte von einem vorzüglich feinkörnigen, festen Kieselsandstein, 6 Fuß lang, 13¼ Zoll breit und 4 Zoll stark, mithin von fast gleichen Abmessungen wie die von künstlichen Steinen construirte Platte zu dem fünften Versuche wog in trockenem Zustande 2 Ctr. 84 Pfd.

Bei einer allmählichen gleichmäßigen Belastung der lichten Tragweite der Platte von 5 Fuß 6 Zoll erfolgte der Bruch unter einem Gewichte von 11 Ctr. 19 Pfd. ziemlich in der Mitte der Platte.

b. Mit einem Ende eingemauert, im Uebrigen freitragend.

Funfzehnter Versuch. Eine Stufe von einem zwar feinkörnigen, jedoch ziemlich leicht zerreiblichen, daher nicht sehr festen Thon-Sandstein, 3 Fuß 7 Zoll lang, 10½ Zoll breit und 7¾ Zoll hoch, mithin von fast gleichen Abmessungen wie die von künstlichen Steinen construirte Stufe zu dem zehnten Versuche, war 5 Zoll in einer Wand eingemauert, so daß der freitragende Theil 3 Fuß 2 Zoll betrug.

Bei einer allmählichen gleichmäßigen Belastung brach die Stufe dicht an der Wand unter einem Gewichte von 8 Ctr. 3 Pfd.

Sechszehnter Versuch. Eine Platte von Sandstein, von gleicher Beschaffenheit wie die vorige, 2 Fuß 9 Zoll lang, 12 Zoll breit und 3 Zoll stark, mithin von fast gleichen Abmessungen wie die von künstlichen Steinen construirte Platte zu dem elften Versuche, war 5 Zoll in einer Wand eingemauert, so daß mithin der freitragende Theil 2 Fuß 4 Zoll betrug.

Bei einer allmählichen gleichmäßigen Belastung erfolgte der Bruch der Platte dicht an der Wand unter einem Gewichte von 3 Ctr. 108 Pfd.

Sämmtliche Versuchsstücke wurden mit der breiten Seite auf ihre Unterlage gelegt.

Zu den Versuchsstücken von künstlichen Steinen ist Portland-Cement aus der Fabrik von Robins u. Comp. verwendet worden.

Ein Versuch zur Prüfung der Tragfähigkeit einer Stufe von Béton (Concrete) konnte wegen einer muthwilligen Beschädigung an dem Versuchsstücke nicht vorgenommen werden.

Aus vorbenannten Versuchen geht im Allgemeinen hervor, daß bei gleichen Abmessungen die Tragfähigkeit der Stufen von künstlichen Steinen, nach §. 28 und Fig. 10. Bl. IV. construirt, bei gutem Material und einem Mischungsverhältnisse des Mörtels von 1 Theil Portland-Cement und 1 Theil Sand, bei völliger Erhärtung desselben, der Tragfähigkeit der Stufen von festem, gutem Sandstein gleich zu erachten ist. Auch ermittelte sich bei diesen Versuchen, daß die Biegsamkeit der Werkstücke von Sandstein vor erfolgtem Bruch eine größere war, als bei den von künstlichen Steinen und Cement in Formen oder auf schablonenartiger Zurüstung construirten Werkstücken. Die Versuche über Tragfähigkeit der zwischen Seitenmauern eingewölbten Stufen und Podeste nach §. 32, so wie die auf Unterwölbung dargestellten nach §. 35 haben sowohl bei einer gleichmäßigen und ungleichmäßigen, wie auch bei plötzlicher Erschütterung durch Herunterfallen schwerer Gewichte, durchweg sehr günstige Resultate ergeben und somit allen Anforderungen genügt.

Belastungsversuche der mit Cement construirten Treppen sind jedoch stets nur nach völliger Erhärtung des Cement-Mörtels vorzunehmen.

Druck von Gustav Schade in Berlin,
Oranienburgerstr. 27.

Becker, W. A.

Der feuerfeste Treppenbau von natürlichen und künstlichen Steinen

Bd.: [1]

Berlin 1857